

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND
DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

BAND 36

DEZEMBER 1957

HEFT 12

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 36

Dezember 1957

Heft 12

I. Allgemeines

- 10857 **J. A. Sumner.** *Energy supplies during the next fifty years.* J. Instn elect. Engrs (NS) 3, 211—213, 1957, Nr. 28. (Apr.) H. Ebert.
- 10858 **Léon van Hove.** *George Placzek (1905—1955).* Nuclear Phys. 1, 623—626, 1956, Nr. 8. (Juli.)
- 10859 **Friedrich Carl Saic** †. Elektrotech. u. Maschinenb. 73, 433, 1956, Nr. 18. (15. Sept.) Weidemann.
- 10860 **Paul Günther.** *Sir Francis Simon* †. Z. Elektrochem. 61, 557—558, 1957, Nr. 5. (Apr.) Beggerow.
- 10861 **Ludwig Flamm.** *Leben und Werk Boltzmanns.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1956, S. 141—145, Nr. 12. H. Ebert.
- 10862 **Sir Edward' Bullard.** *Edmond Halley (1656—1742).* Endeavour 15, 189—199, 1956, Nr. 60. (Okt.) Weidemann.
- 10863 **Arthur Wehnelt, 1871—1944.** Vide, Paris 9, 2, 1954, Nr. 51. (Mai.) H. Ebert.
- 10864 **Ch. Biguenet.** *Wehnelt et son oeuvre.* Vide, Paris 9, 17, 1954, Nr. 51. (Mai.)
- 10865 **R. Jobst.** *110 Jahre Carl Zeiss Jena. Vom Beitrag eines Werkes für die Entwicklung von Wissenschaft und Technik.* Feingeräte Technik 5, 485—493, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Jena, VEB Carl Zeiss.) Weidemann.
- 10866 **C. F. Bruce, R. G. Giovanelli and W. H. Steel.** *Summarized proceedings of a conference on contemporary optics, Sydney, 1956.* J. sci. Instrum. 34, 129—135, 1957, Nr. 4. (Apr.) Von der Tagung über „contemporary optics“ vom 19. bis 21. Sept. 1956 in Sydney wird eine kurze Übersicht der gehaltenen Referate gegeben. 1. Geometrische Optik: N. J. RUMSEY „Differential correction of wavefront aberration“. F. D. CRUICKSHANK „Systematic design of photographic objectives“. H. A. BUCHDAHL „Aberration coefficients and quasi-invariance“. W. H. STEEL „Developments in reflecting microscope design“. F. A. DIXON, J. V. RAMSAY „Lenses covering fields greater than 180°“. — 2. Spektroskopie: A. WALSH „Development of atomic absorption spectrophotometers for chemical analysis“. R. G. GIOVANELLI „Application of diffuse reflexion spectrophotometry“. D. A. DAVIES, McNEILL, S. BAKER, beschreiben Herstellungs- und Meßverfahren

für Beugungsgitter. — 3. Physikalische Optik: W. H. STEEL „Theory and measurement of contrast transfer functions“. S. F. SMERD „Contrast transfer function theory in radio astronomy“. J. K. MACKENZIE „Communication theory in optics“. — 4. Interferometrie: C. F. BRUCE, J. L. FARRANDS, B. S. THONTON, E. R. JOHNSON, C. K. COOGAN, R. Q. TWISS berichten über den Einfluß der Lichtquellen, der Spiegel beim Interferometer und über die Auswertung von Interferogrammen und die Anwendung der Interferometrie zur Bestimmung der optischen Konstanten von Ionen-Lösungen. Rosenbruch.

10867 Sir Gordon Radley. *Convention on ferrites. Opening address.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 127—128, 1957. Die Begrüßungsansprache des Präsidenten der Institution of Electrical Engineers, gehalten zur Eröffnung einer Tagung über Ferrite im Oktober 1956, gibt u. A. einen kurzen historischen Rückblick über die Entwicklung der Ferrite. v. Klitzing.

10868 C. N. Claussen. *57. Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik in Berlin vom 23. bis 26. Mai 1956.* Optik, Stuttgart **14**, 145—147, 1957, Nr. 4. (Apr.)

10869 Symposium der Internationalen Union für Kristallographie vom 2. bis 7. April 1956 in Madrid. Angew. Chem. (A) **68**, 583—584, 1956, Nr. 17/18. (15. Sept.)

10870 Glastechnische Tagung vom 15. bis 17. Mai 1956 in Tübingen. Angew. Chem. (A) **68**, 589—590, 1956, Nr. 17/18. (15. Sept.)

10871 Joh.-Ludw. v. Elchborn. *Zweiter Aerosol-Kongreß, Münster i. W. vom 5. bis 7. Oktober 1955.* Kolloidzshr. **147**, 156—160, 1956, Nr. 3. (Juni.) (Essen/Ruhr.)

10872 E. Uhlein. *Bericht über die Diskussionstagung der Deutschen Bunsengesellschaft für physikalische Chemie in Frankfurt a. M.-Höchst vom 24. bis 26. November 1955, über Probleme des Molgewichts und der Reaktionskinetik bei Hochpolymeren.* Kolloidzshr. **147**, 161—162, 1956, Nr. 3. (Juni.) (Frankfurt/M.)

10873 E. Gruner. *Hauptversammlung der Deutschen Keramischen Gesellschaft vom 15. bis 17. Juni in Wiesbaden.* Kolloidzshr. **148**, 174—175, 1956, Nr. 3. (Aug.) (Mettlach-Saar) H. Ebert.

10874 A. C. Lynch and J. Watkins. *Summarized proceedings of a symposium on magnetism — London, September 1955.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 236—242, 1956, Nr. 7. (Juli.) Weidemann.

10875 Informal Discussion on Experimental Thermochemistry, am 6. April 1956 in Manchester. Trans. Faraday Soc. **52**, 1152—1155, 1956, Nr. 8 (Nr. 404). (Aug.)

10876 The start of the British Nuclear Energy Conference. A successful inaugural meeting in November. J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 102—103, 1956, Nr. 14. (Febr.)

10877 Convention on ferrites vom 29. 10. bis 2. 11. 1956 im Inst. of Elect. Engrs. J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 752—757, 1956, Nr. 24. (Dez.)

10878 Compte rendu du Colloque de 1955 du Croupement A. M. P. E. R. E. Cah. Phys. 1955, Nr. 62, (Okt.) S. 21—48. H. Ebert.

10879 Colloque National sur l'Optique moléculaire et la Physicochimie structurale. Cah. Phys. 1956, Nr. 73/74/75/76, (Sept./Okt./Nov./Dez.) S. 22—48/S. 22—44/S. 60—72. Weidemann.

10880 *Congrès International du Cinquantenaire de la Cathode à Oxydes, Paris 24—25—26 Juin 1954.* Vide, Paris 9, 3—93, 100—211, 1954, Nr. 51/52/53. (Mai/Juli/Sept.)

10881 **G. Polvani.** *Bericht über den 3. Kursus in Varenna vom 17. 7. bis 6. 8. 1955 über Kernmodell. Kernmoment. Neue Atome. Reaktorphysik. Einführung.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 4, 1956, Nr. 3, S. 1081—1084.
H. Ebert.

10882 **W. A. Nierenberg.** *1956 Summer Meeting in the west at the University of Oregon, Eugene, Oregon, June 21, 22 and 23, 1956.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 241—242, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)
Schön.

10883 **Sir Ifor Evans.** *The third Graham Clark Lecture. The place of engineering in university education.* J. Instn elect. Engrs (NS) 3, 196—201, 1957, Nr. 28. (Apr.) (London, Univ. Coll.)

10884 **W. L. Edge.** *The characters of the cubic surface group.* Proc. roy. Soc. (A) 237, 132—147, 1956, Nr. 1208. (25. Sept.)

10885 **A. P. Stone.** *Some properties of Wigner coefficients and hyperspherical harmonics.* Proc. Camb. phil. Soc. 52, 424—430, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.)

10886 **W. H. Steel and Joan Y. Ward.** *Incomplete Bessel and Struve functions.* Proc. Camb. phil. Soc. 52, 431—441, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.)
H. Ebert.

10887 **G. F. Miller.** *Summation of a slowly convergent Fourier series occurring in a fluid motion problem.* Proc. roy. Soc. (A) 237, 17—27, 1956, Nr. 1208. (25. Sept.) (Teddington, Nat. Phys. Lab.)
V. Weidemann.

10888 **Th. J. Burgerhout.** *On the numerical solution of partial differential equations of the elliptic type. I.* Appl. sci. Res., Hague (B) 4, 161—172, 1954/55. (Amsterdam, Nat. Aeronaut. Res. Inst.) Es wird die Inverse zur Koeffizientenmatrix des Systems von Differenzengleichungen berechnet. Anwendungen bei der Potentialgleichung und ähnlichen Randwertaufgaben.
V. Weidemann.

10889 **Cathleen S. Morawetz.** *Note on a maximum principle and a uniqueness theorem for an elliptic-hyperbolic equation.* Proc. roy. Soc. (A) 236, 141—144, 1956, Nr. 1204. (10. Juli.) (New York Univ., Inst. Math. Sci.)

10890 **G. F. Miller.** *A note on the numerical solution of certain non-linear integral equations.* Proc. roy. Soc. (A) 236, 529—534, 1956, Nr. 1207. (Aug.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.)

10891 **L. Takács.** *On a probability problem arising in the theory of counters.* Proc. Camb. phil. Soc. 52, 488—498, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Budapest, Hungarian Acad. Sci., Inst. Appl. Math.)
H. Ebert.

10892 **W. H. Middendorf.** *Graphical determination of the Fourier series coefficients.* Commun. Electronics 1956, S. 478—482, Nr. 26. (Sept.) (Cincinnati, Ohio, Univ.)
Weidemann.

10893 **Hermann H. Goldstine.** *Systematics of automatic electronic computers.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 1—4, 1956. Allgemeiner Überblick. Hinweis darauf, daß zur Bewältigung vieler mehrdimensionaler Probleme, z. B. der Überschallhydrodynamik, Turbulenz und Wettervorhersage wegen der dabei größenordnungsmäßig 10^8 bis 10^{11} erforderlichen Elementaroperationen Multiplikationszeiten von 6 bis $10\ \mu\text{s}$ erreicht werden und die Speicherkapazitäten noch um Größenordnungen erweitert werden müßten.
V. Weidemann.

10894 Robert Piloty. *Betrachtungen über das Problem der Datenverarbeitung.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 5—8, 1956. Verschlüsselte Tatbestände bilden Informationselemente, die Gesamtheit dieser die Daten. Sie können quantitativer oder qualitativer Natur sein. Die Grundfunktion der Datenverarbeitungsanlage sind: Identifizierung der Merkmale und Auswertung durch Manipulationen. Beispiele: Rechenanlagen, Buchhaltung, Statistik, mechanisierte Dokumentation, automatische Sprachübersetzung. V. Weidemann.

10895 Hans Piloty. *Die Entwicklung der PERM.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 40—45, 1956. Bericht über die Leitgedanken und Verwirklichung des Münchener Elektronischen Rechenautomaten. (Vgl. auch Ber. S. 434.) V. Weidemann.

10896 Heinz Billing. *Schaltkreis- und Speichertechnik.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 9—14, 1956. Röhren, Dioden, Transistoren und Magnetkerne werden unter dem Gesichtspunkt der Zuverlässigkeit bzw. Lebensdauer und der Schaltgeschwindigkeit betrachtet. Marginal-checking, Veränderung der Betriebsspannung lassen fehlerhafte Röhren rechtzeitig erkennen. Der Knick in der Lebensdauerkurve hängt wesentlich von den Betriebsbedingungen ab und liegt bei mehr als 10 000 h. Dioden und Transistoren sind durch Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen gefährdet, dennoch den Röhren überlegen. Bei Transistoren werden bei der Grenzfrequenz 0,8 MHz Kippzeiten von 3 μ s erreicht, bei Oberflächen-Sperrschicht-Transistoren dagegen 40 MHz und 0,1 μ s. Bei Magnetkernen erzielt man Kippzeiten von 1 bis 3 μ s und Ableszeiten von 0,4 μ s. Ablesen ohne Rückmagnetisierung der Kerne ist mit durchbohrten Ringen möglich.

V. Weidemann.

10897 Alston Scott Householder. *Numerical mathematics from the viewpoint of electronic digital computers.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 21—25, 1956. Beispielhafte Erörterung im Zusammenhang mit dem Einsatz von Rechenautomaten, an den drei Themen: Monte-Carlo-Verfahren, Fehleranalysis und Experimentalmathematik. Bei der letzteren werden Parametereinflüsse studiert, Theoreme geprüft oder auch neu erschlossen, die dann nur empirische Gültigkeit beanspruchen können.

V. Weidemann.

10898 Ludwig Biermann. *Überblick über die Göttinger Entwicklungen, insbesondere die Anwendung der Maschinen G 1 und G 2.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 36—39, 1956. Systematik der Entwicklung. Statistische Angaben über Rechenzeiten. Effektive Betriebsbereitschaft etwa 80 %. In insgesamt 17 000 Rechenstunden wurden — in der Reihenfolge des zeitlichen Aufwandes — bearbeitet: Quantenmechanik der Atomhüllen, Quantenmechanik der Moleküle, Hydrodynamische Probleme der Astrophysik, STÖRMER-Bahnen, Probleme der Strömungslehre, Quantenmechanik der Kerne, Filterprobleme, Matrix-Inversionen, Planetenbahnen, Stoßwellen im Magnetfeld.

V. Weidemann.

10899 N. Joachim Lehmann. *Stand und Ziel der Dresdener Rechengeräteentwicklung.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 46—50, 1956. Mittelschnelle Rechenanlage mit Trommelspeicher und Lochbandeingabe. Im Einadressensystem werden 100 verschiedenen Befehle verarbeitet. Durch Verwendung einer Schaltkanone über dem Magnettrommelspeicher wird durch Vorauswahl von Speicherspuren 80 % des elektronischen Aufwandes bei einer Leistungsminderung von 10 % eingespart.

V. Weidemann.

10900 Hans-Joachim Dreyer. *Der Darmstädter elektronische Rechenautomat Dera.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 51—55, 1956. Leitgedanken: Rechenautomat mittlerer Geschwindigkeit mit leistungsfähiger Ein- und Ausgabe. Serienmaschine mit dezimaler Zahlen- und Befehlsdarstellung. Trommelspeicher (Kapazität:

3000 Zahlen, Zugriffszeit 20 μ s) und Schnellspeicher mit 5600 Ferritkernen. Ein- und Ausgabe durch mittels Puffer angeschlossener Lochkartenmaschine.

V. Weidemann.

10901 Niko Fast. *Eine Informationsspeicherung besonderer Art, ein nichtmagnetischer Trommelspeicher.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 129—131, 1956. Hinweis auf Elektrete als mögliches Speichermedium. Vorteilhaft: Polarisierbarkeit in kleinsten Bereichen durch Nadelimpulse, Nachteil: Phasenumwandlung erforderlich.

V. Weidemann.

10902 G. W. Booth and T. P. Bothwell. *Logic circuits for a transistor digital computer.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-5, 132—138, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer.) Beschreibung einiger Transistorschaltungen, deren Operation mit 0,5 μ s Impulsen bei Temperaturen von -50 bis $+90^\circ\text{C}$ geprüft wurde. Bei 2000 Transistoren, von denen 800 als Flip-Flops verwendet werden, beträgt der Verbrauch nur 140 W.

V. Weidemann.

10903 John R. Clark. *Fourier analysis by machine methods.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-5, 141, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., School Elect. Engng.) In Ziffern- und Analogmaschinen ist die Berechnung von FOURIER-Koeffizienten durch die Multiplikation von $f(x)$ mit $\sin(nx)$ und $\cos(nx)$ an vielen Stellen schwierig und zeitraubend. Vf. schlägt vor, $f(x)$ statt dessen mit geometrisch ähnlichen Einheits-Rechtecksfunktionen zu multiplizieren, deren FOURIER-Entwicklung bekannt sind und damit lineare Gleichungen zwischen den gesuchten FOURIER-Koeffizienten von $f(x)$ ergeben. Diese Gleichungssysteme sind endlich, wenn die Funktion eine beschränkte Bandbreite hat. Sie sind leicht aufzulösen, weil die höheren Koeffizienten zudem den gesuchten FOURIER-Koeffizienten direkt proportional sind.

V. Weidemann.

10904 Robert M. Howe. *Representation of nonlinear functions by means of operational amplifiers.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-5, 203—206, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Ann Arbor, Univ. Mich., Dep. Aeronaut. Engng.) Es wird gezeigt, wie in Analogrechenanlagen nichtlineare Funktionen ohne Verwendung von Dioden allein mit Hilfe der nichtlinearen Charakteristik der geeignet kombinierten Verstärker selbst erzeugt werden können.

V. Weidemann.

10905 Velio A. Marsocci. *An error analysis of electronic analog computers.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-5, 207—212, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Tech., Elect. Engng Dep.) In Analogierechenanlagen treten infolge der physikalisch bedingten Unvollkommenheiten bei der elektronischen Summation und Integration, sowie durch Strom- und Spannungsschwankungen und Änderung von Parametern Fehler auf, deren Einfluß auf die Verschiebung von Wurzeln charakteristischer Gleichungen untersucht wird.

V. Weidemann.

10906 Z. Bay and N. T. Grisamore. *Pulse generator and high-speed memory circuit.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-5, 213—218, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Washington, Nat. Bur. Stand.; Washington, George Wash. Univ., Electron. Res. Proj.) Beschreibung von Schaltkreisen, die als Impulsgeneratoren und Speicher dienen können und zyklisch umlaufende Impulse verwenden. (5 μ s Dauer bei Folgefrequenzen von 50 MHz.)

V. Weidemann.

10907 George E. Comstock. *500,000,000-bit random-access memory.* Instruments 29, 2208—2211, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Potter Instrum. Co., Inc.) Elektrisch gesteuerte, durch Druckluft bewirkte x—y—z-Auswahl derart, daß beiderseitig mit magnetisierten Schichten belegte Lattenwerke einerseits und Leseköpfe andererseits in die gewünschte Position gebracht werden. Zugriffszeit durchschnittlich $\frac{1}{2}$ s.

V. Weidemann.

10908 Martin S. Raphael and Arthur S. Robinson. *Digital storage using neon tubes.* Electronics **29**, 1956, Nr. 7, (Juli.) S. 162—165. (New York, Columbia Univ., Electron. Res. Labs.) Wie die Magnetkernmatrizen arbeitet der Speicher nach dem Prinzip der koinzidierenden Ströme, wobei den Magnetkernen Neonröhren entsprechen. Zum Herauslesen der gespeicherten Information werden Photovervielfacher verwendet. Da die Photozelle mehrere Röhren gleichzeitig überwachen kann, ist der Speicher auch geeignet für logische Oder-Schaltungen. Blitzlampen erzeugen vor einem Schaltprozess in allen Röhren eine Vorionisierung, so daß die Schaltzeiten verkürzt werden. Die Leistungsaufnahme ist sehr viel geringer als bei ähnlichen Anordnungen, z. B. Magnetkernmatrizen.

V. Weidemann.

10909 Peter Naur. *The use of electronic calculating machines in astronomy.* Suppl. J. atmos. terr. Phys., *Vistas i. Astr.* **1**, 467—473, 1955, Nr. 3. (Copenhagen, Köbenhavns Univ. Astr. Obs.) Zur Datenreduktion sind die Maschinen wegen der dabei vorzunehmenden Bewertung wenig geeignet, dagegen sind sie bei der Aufbereitung des empirischen Materials im Hinblick auf den Vergleich mit der Theorie bis zur Endfragestellung hin mit Vorteil zu verwenden. Ebenso können in bekannter Weise rein theoretische oder mathematische Aufgaben gelöst werden.

V. Weidemann.

10910 J. M. Hammersley and K. W. Morton. *A new Monte Carlo technique: antithetic variates.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 449—475, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.)

10911 J. M. Hammersley and J. G. Mauldon. *General principles of antithetic variates.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 476—481, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Oxford, Trinity Coll.; Corpus Christi Coll.)

H. Ebert.

10912 Quirino Majorana. *Sul significato, non einsteiniano, della relatività fisica.* R. C. Accad. Lincei (8) **21**, 14—21, 1956, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) Weidemann.

10913 H. Treder. *Stromladungsdefinition und elektrische Kraft in der einheitlichen Feldtheorie.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 369—380, Nr. 6/8. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Forschungsinst. Math.) Nach der Methode von EINSTEIN, INFELD und HOFFMANN wird die allgemeine Form der Bewegungsgleichungen, die aus dem schwachen System der unitären Feldgleichungen EINSTEINS resultieren, für die niedrigste Näherung hergeleitet. Es wird gezeigt, daß sich eine elektrische Kraft zwischen den singulären Ladungsträgern ergibt, wenn (im Gegensatz zu CALLAWAY Ber. **33**, 2520, 1954) die allgemeinste statische kugelsymmetrische Lösung des antimetrischen Teils der unitären Feldgleichungen 1. Näherung (entsprechend der asymptotischen Form der strengen Lösung von WYMAN) zugrunde gelegt wird. Der Ausdruck für diese Kraft enthält einen Term $\sim r^{-2}$, aber auch einen von der Entfernung unabhängigen Term. — Die Benutzung der allgemeinen statischen kugelsymmetrischen Lösung bedeutet die Ersetzung der Stromdefinition der MAXWELLSchen Theorie durch eine verallgemeinerte Stromdefinition. Für das starke System der unitären Feldgleichungen ist hingegen die MAXWELLSche Stromdefinition die einzig mögliche Stromdefinition 1. Näherung, so daß aus diesem Gleichungssystem — in Übereinstimmung mit dem Ergebnis von INFELD (Acta Phys. Polonica **10**, 284, 1950) — keine elektrische Kraft resultiert.

H. Treder.

10914 Kurt R. Stehling. *Space travel and relativity or how to keep from growing old.* J. Amer. Rocket Soc. **26**, 1105—1106, 1108, 1956, Nr. 12. (Dez.) Vf. erörtert Veröffentlichungen von SHEPHERD (J. Brit. Interplanetary Soc. **2**, 155, Juli), R. H. C. NEWTON (ebenda S. 297) sowie von DINGLE und MCCREA (Ber. S. 223)

und stellt Tatsachen und Behauptungen übersichtlich zusammen, ohne jedoch selbst wesentliche Gesichtspunkte hinzuzufügen. V. Weidemann.

10915 Robert Havemann. *Bemerkungen zur quantenmechanischen Komplementarität.* Phys. Bl. 13, 289—296, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Berlin.) Beggerow.

10916 Burhan Unal et Theo Kahan. *Théorie quantique de la dispersion et formule de Kramers-Heisenberg dans le formalisme de l'opérateur statistique.* J. Phys. Radium 17, 1010—1012, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Sorbonne, Inst. Henri-Poincaré; C. N. R. S.) Vff. wenden den Formalismus der statistischen Operatorenrechnung, der Matrizenrechnung, auf die Quantentheorie der Dispersion in einem atomaren bzw. molekularen System an. Eine Vielzahl von aus Atomen oder Molekülen bestehenden Systemen werde einem elektromagnetischen Strahlungsfeld unter-

worfen. Es wird der Mittelwert $\bar{p} = \sum_{m,n} p_{nm} \cdot \varrho(t) = \text{Spur} [p \cdot \varrho(t)]$ berechnet, worin

ϱ die Dichtematrix der Systemgesamtheit ist und in doppelter Weise statistisch gedeutet werden kann. Vff. berechnen dann $\varrho_{mn}(t)$ nach der Störungsmethode mit $H(t) = H_0(t) - (\mathcal{E}p)$. Mit dem Mittelwert $\bar{p}_{\mathcal{E}}$ der Komponente von p in Richtung von \mathcal{E} berechnen sie die Suszeptibilität χ und finden für sie die Dispersionsformel von KRAMERS und HEISENBERG. Picht.

10917 T. Tits. *Concerning the choice of physically acceptable solutions of the Schrödinger equation for the hydrogen atom.* Soviet Phys. JETP 3, 777—778, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 948—949, 1956, Mai.) (Poland, Torun' Univ.) SCHRÖDINGER-Gleichung des H-Atoms läßt in Polarkoordinaten eine Trennung der Variablen zu. Die Radialgleichung hat dabei zwei Reihenlösungen, von denen eine üblicherweise wegen „Normierungsschwierigkeiten“ fallengelassen wird. Nun sind aber bei $l = 0$ beide Lösungen normierbar, wobei die zweite Lösung bei üblicher Methode der Reihenunterbrechung falsche Eigenwerte liefert. Man erhält aus ihr richtige Eigenwerte, wenn man ihre Kontinuität bei $r = 0$ fordert. Die Eigenfunktionen sind linear von denen der üblichen ersten Lösung abhängig. Man stellt das alles durch eine Untersuchung der allgemeinen hypergeometrischen Reihe fest.

Mohrenstein.

10918 A. Z. Dolginov. *Relativistic spherical functions.* Soviet Phys. JETP 3, 589—596, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 746—755, 1956, Apr.) (USSR, Acad. Sci., Leningrad Phys.-Tech. Inst.) Vierdimensionale Kugelfunktionen eines euklidischen und eines pseudo-euklidischen Raumes sind seit langem bekannt, jedoch sind die Koeffizienten von KLEBSCH-JORDAN für die Zerlegung einer allgemeinen Wellenfunktion nach diesen Funktionen sehr kompliziert und unbequem zu handhaben. Vff. gewinnt durch die Betrachtung von Dreh-Operatoren im LORENTZ-Raum neue Kugelfunktionen, die natürlich durch die alten linear darstellbar sind, die jedoch so bequeme und symmetrische Eigenschaften haben, daß sie als der wahre Analogon der 3-dimensionalen Kugelfunktionen im LORENTZ-Raum betrachtet werden können. Zahlreiche Formeln für diese Funktionen werden angegeben. Aus den Transformationseigenschaften der Dreh-Operatoren werden zunächst die Kugelfunktionen D der Polarwinkel γ , Θ und φ definiert: $D^J_{M'M} = \sum_k (-1)^k [(J+M)! (J-M)! (J+M')! (J-M')!]^{1/2} / [(J+M-k)! k! (M'-M+k)! (J-M'-k)!] \cdot \exp(i M' \gamma) \cdot [\cos(\Theta/2)]^{J+M-M'-2k} [\sin(\Theta/2)]^{2k-M-M'} \exp(i M \varphi)$. Es gilt dabei: $Y_{lm}(\vartheta, \varphi) = \sqrt{(2l+1)/4\pi} (-1)^m D^l_{0m}$, wo Y die dreidimensionale übliche Kugelfunktion ist. Aus je zwei Funktionen D werden dann Produkte gebildet, die die eigentlichen neuen Funktionen mit sechs Indexen sind. Praktisch werden

nur die aufsummierten Reihen mit vier Indexen und ihre Sonderfälle mit drei Indexen gebraucht. Mohrenstein.

10919 E. M. Lipmanov. *Relativistically invariant formulation of electrodynamics without longitudinal and scalar fields.* Soviet Phys. JETP 3, 630—632, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 583—584, 1956, März.) (Novozybkov State Pedag. Inst.) Vf. geht bei dem Aufbau der Quantenelektrodynamik aus von den relativistisch invarianten Gleichungen des oben genannten besonderen Feldes. Die Quantisierung wird durch den Ansatz δ/Ldw erreicht, wo dw ein Element des 4-dimensionalen Raumes ist. Der Lagrangian List eine quantenmechanische Umdeutung in üblicher Weise des oben erwähnten vereinfachten relativistisch-invarianten Ausdrucks. Sie enthält dabei auch die Operatoren der Ladungsträger. Man erhält aus dieser Quantenelektrodynamik eine klassische Wechselwirkung zwischen den Photonen und den Ladungsträgern. Mohrenstein.

10920 V. I. Grigoriev. *Generalized method for calculating damping in relativistic quantum field theory.* Soviet Phys. JETP 3, 691—696, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 873—880, 1956, Mai.) (Moscow State Univ.) Um die bekannten Schwierigkeiten in der mittels Störungsrechnung behandelten Quantentheorie der Felder zu vermeiden und die Gültigkeitsgrenzen der so gewonnenen Ergebnisse untersuchen zu können, wird eine Lösungsmethode entwickelt, die von einem unendlichen System gekoppelter Gleichungen ausgeht, von denen jede Emissions- und Absorptionsprozeß einer gewissen Anzahl von Teilchen beschreibt. Es zeigt sich, daß dieses System der TOMONAGA-SCHWINGER-Gleichung äquivalent ist. Durch eine Methode sukzessiver Substitutionen erhält man Lösungen der S-Matrix, die eine Verallgemeinerung der Strahlungsdämpfungstheorie darstellen. Als nullte Näherung erscheinen die Resultate der Störungstheorie. Das Verfahren ist nicht nur auf Elektron-Positron- und elektromagnetische Felder, sondern auf beliebige Feldkombinationen anwendbar. Eine Verallgemeinerung auf stationäre Probleme, für die keine Anfangsbedingungen vorgebar sind, führt auf ein System homogener Integralgleichungen. Joerchel.

10921 Abdus Salam. *The interaction Lagrangian for fundamental particles.* Nuclear Phys. 2, 173—176, 1956/57, Nr. 2. (Okt.) (Cambridge, St. John's Coll.) Auf der Basis der Klassifizierung von D'ESPAGNAT und FRENTKI wird die LAGRANGE-Funktion für alle starken Wechselwirkungen der Elementarteilchen aufgeschrieben. Hierbei wird von der Invarianzforderung für Teilchen-Antiteilchen-Konjugation Gebrauch gemacht. Leisinger.

10922 S. N. Biswas and H. S. Green. *Radially symmetric solutions of Bethe-Salpeter equation.* Nuclear Phys. 2, 177—187, 1956/57, Nr. 2. (Okt.) (Univ. Adelaide.) Neue exakte Lösungen der BETHE-SALPETER-Gleichung für ein Fermionenpaar in der von letzteren benutzten Näherung und für die Bosonenmasse Null werden abgeleitet. Die Lösungen sind für kleine, aber nicht verschwindende totale Energien und für skalare und pseudoskalare Bosonenfelder mit gewöhnlicher Kopplung anwendbar. Eine bei der SCHRÖDINGER-Gleichung gebräuchliche Randbedingung wird für dieses Problem vermutet. Diese reduziert das Kontinuum der Eigenwerte für die Kopplungskonstante auf eine diskrete Menge, ausgenommen im Falle der $s(s)$ -Kopplung. Die Randbedingung kann weiterhin die Existenz einer neuen Quantenzahl nach sich ziehen, welche ähnliche Eigenschaften, wie die Zahl der Fremdheit bei der Klassifizierung neuer Teilchen hat. Leisinger.

10923 S. Z. Belenky. *Connection between scattering and multiple production of particles.* Nuclear Phys. 2, 259—266, 1956/57, Nr. 3. (Nov.) (Moscow, USSR Acad. Scid., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Entsprechend der FERMISCHEN Theorie

soll die mehrfache Erzeugung von Teilchen in Zusammenstößen bei großer Energie durch das statistische Gewicht des betreffenden Zustandes bestimmt sein. Bei der vorliegenden Untersuchung wird das statistische Gewicht des betreffenden Zustandes durch die Annahme willkürlicher Wechselwirkungen von Teilchenpaaren berechnet. Die Streuphasenverschiebung der wechselwirkenden Teilchen ist dann charakteristisch für die Wechselwirkung. Bei der Resonanzstreuung reduziert sich dieser Effekt der Wechselwirkung auf die Erscheinung von isobarischen Zwischenzuständen, welche in die statistische Theorie einzubeziehen sind.

Leisinger.

10924 G. Györgyi. *Ladungskonjugation und verwandte Transformationen im Nukleonenfeld.* Nuclear Phys. 2, 267—276, 1956/57, Nr. 3. (Nov.) (Budapest, Zentralf.-Inst. Phys.) Die Ladungskonjugation und verwandte Transformationen werden in der Einteilchentheorie und in der Theorie quantisierter Wellenfelder von Nukleonen ebenso wie die Frage des isobaren Spins von Antinukleonen behandelt. Die Komponenten des isobaren Spins von Antinukleonen können ohne Widerspruch nur im Rahmen der Quantentheorie der Wellenfelder bestimmt werden.

Leisinger.

10925 J. M. Jauch. *On the relation between scattering phase and bound states,* Helv. phys. acta 30, 143—156, 1957, Nr. 23. (Mai.) (Iowa City, Iowa, USA. State Univ., Dep. Phys.) Die Beziehung zwischen der streuenden Phase (k) für S-Zustände und der Anzahl n der gebundenen S-Zustände $\delta(0) - \delta(\infty) = n\pi$ läßt sich bei beliebigen Wechselwirkungen anwenden. Der Beweis ergibt sich als einfache Konsequenz der Orthogonalität und der Vollständigkeits-Beziehung für die Eigenfunktionen des Operators der Totalenergie. Die Regularitäts-Bedingung muß durch eine Bedingung für das Verhalten der Wellenfunktionen des streuenden Zustands bei unendlicher Energie ersetzt werden.

M. Wiedemann.

10926 E. C. G. Stueckelberg. *Théorie de la radiation de photons de masse arbitrairement petite.* Helv. phys. acta 30, 209—215, 1957, Nr. 2/3. (Mai.) (Univ. Genève. Inst. Phys.) Es wird ein Strahlungsfeld mit nicht verschwindender Photonen-Ruhmasse $\mu \hbar/c^2$ in Wechselwirkung mit Materie betrachtet. Nach Durchführung einer kanonischen Transformation, deren Erzeugende angegeben wird, kann der Grenzübergang $\mu \rightarrow 0$ leicht durchgeführt werden. Da in der transformierten HAMILTON-Funktion die für die Wechselwirkung der longitudinalen Photonen der Frequenz $\omega/2\pi$ maßgebenden Glieder gegenüber den entsprechenden Gliedern für die transversalen Photonen um den Faktor μ/ω erniedrigt sind, stehen im Grenzfall $\mu = 0$ die longitudinalen Photonen überhaupt nicht mehr in Wechselwirkung mit der Materie. Als alleinige Voraussetzung wird die Geltung der Kontinuitätsgleichung für die elektrische Ladung benützt.

Schiske.

10927 Sadao Oneda, Shoichi Hori and Akira Wakasa. *On the elementarity of the weak boson-fermion interaction. I.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 300—301, 1956, Nr. 3. (März.) (Kanazawa Univ., Inst. Theor. Phys.) Es ist nicht möglich, den π -Mesonenzerfall $\pi \rightarrow \mu + \nu$ und $\pi \rightarrow e + \nu$ durch die starke Baryon-Meson Wechselwirkung $G \bar{\psi} \psi \varphi$ und schwache FERMİ-Wechselwirkung $f \bar{\psi} \psi \bar{\psi} \psi$ zu beschreiben, wenn man noch die Analyse des β -Zerfalls berücksichtigt.

Petzold.

10928 Sadao Oneda, Shoichi Hori and Akira Wakasa. *On the elementarity of the weak boson-fermion interaction. II.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 302—304, 1956, Nr. 3. (März.) (Kanazawa Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Bedingungen von Teil I werden abgeschwächt, durch die Annahme, daß die Art der FERMİ-Wechselwirkung von der Art des Prozesses abhängt, aber die Kopplungskonstante f für alle Prozesse gleich ist. Dann könnte man dadurch den π -Mesonenzerfall erklären. Ordnet man der FERMİ-Wechselwirkung vier Baryonen zu, so kann man den

Hyperonen-Zerfall und vielleicht $K_\mu \rightarrow \mu + \nu$ erklären. Man könnte dann die bisher betrachtete schwache Bosonen-Fermionen-Wechselwirkung $g \bar{\psi} \psi \varphi$ eliminieren. Petzold.

10929 Sadao Oneda, Shoichi Hori and Akira Wakasa. *On K-meson decays and the universal interactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 304—306, 1956, Nr. 3. (März.) (Kanazawa Univ., Inst. Theor. Phys.) Analog den beiden vorangehenden Arbeiten wird versucht, die Zerfallschemata $K \rightarrow \pi + \pi^0$ und $K \rightarrow \mu$ (und e) $+ \nu + \pi^0$ durch G und f-Wechselwirkung zu erklären. Petzold.

10930 M. Markov. *On dynamically deformable form factors in the theory of elementary particles.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 760—772, 1956, Nr. 4. (Moscow, Acad. Sci. USSR.) Einführend werden die Nachteile der bis jetzt bekannten Feldtheorien diskutiert. Es wird darauf hingewiesen, daß die in diesen Theorien auftretenden Formfaktoren, welche die Teilchendimensionen repräsentieren, durch Funktionen beschrieben werden, deren Form unabhängig ist von den Kräften, die auf das Teilchen wirken. Als Konsequenz dieser Voraussetzung ergibt sich dann, daß die Signalgeschwindigkeit in einem solchen Medium größer als die Lichtgeschwindigkeit sein müßte, was mit der Relativitätstheorie nicht verträglich ist. Dieser Zusammenhang erklärt nach Vf. die bisherigen Fehlschläge der Feldtheorie. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, werden folgende Fragen diskutiert: 1. Ist es möglich, einen Formfaktor zu konstruieren, der sich über ein Gebiet erstreckt, in dem die Wechselwirkungen retardiert übermittelt werden? Formfaktoren dieser Art werden vom Vf. „dynamisch variabel“ genannt. 2. Können dynamisch variable Formfaktoren die wohlbekannten Divergenzschwierigkeiten beseitigen? — Eine erdgültige Antwort auf diese Fragen kann vom Vf. bei der Diskussion derselben noch nicht gegeben werden. Als Modell des dynamischen Formfaktors und damit des Elementarteilchens dient ein System von zwei punktförmigen „Teilchen“, welche ein relativistisches Wechselwirkungsgesetz miteinander verknüpft. Eines dieser „Teilchen“ soll dabei mit äußeren Feldern in Punktwechselwirkung treten können. Das Modell steht somit in gewisser Analogie zu Kern und Elektronenwolke des Wasserstoffatoms. Nach der Diskussion einiger Eigenschaften dieser Elementarteilchen wird in einem letzten Abschnitt eine Untersuchung des Übergangs zu punktförmigen Teilchen durchgeführt. Mayer.

10931 B. Ferretti. *On the conservation of the nucleons.* Nuovo Cim. (10) **4**, 951—952, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Um eine befriedigende Formulierung des Erhaltungssatzes der Nukleonen geben zu können, ist es notwendig, ein ideales Meßverfahren für die Größe, welche erhalten bleibt, zu definieren. Es wurde daher untersucht, ob solch ein Verfahren bei Benutzung von Feldern vorgeschlagen werden kann, deren Quellen die Nukleonen sind und ob — in Analogie mit der Erhaltung der elektrischen Ladung — die Feldgleichungen eine Struktur aufweisen, aus der die Nukleonenerhaltung verständlich wird. Das Ergebnis der Untersuchung ist folgendes: Es ist möglich, ein Meßverfahren für den Nukleonen-Vierer-Strom zu definieren, wenn und nur wenn die Quelle des Feldes der Vierer-Strom selbst ist. Die Ableitung des Erhaltungssatzes aus der Struktur des Feldes erscheint möglich. K. Mayer.

10932 R. Omnes. *A system of general relativistic equations of Low-type.* Nuovo Cim. (10) **5**, 983—993, 1957, Nr. 4. (1. Apr.) (Geneva, CERN.) Mit Hilfe der BOGOLIUBOV-Theorie wird die Low-Gleichung für die Streuung der Mesonen an den (unverändert bleibenden) Nukleonen abgeleitet. Man benutzt dabei nur die üblichen Kommutationseigenschaften der Entstehungs- und Vernichtungsoperatoren der Mesonen, so daß die Ableitung sehr allgemeinen Charakter hat

und beweist dadurch, daß die Low-Gleichung eine fundamentale Eigenschaft aller quantisierten Felder ist. Das Renormalisationsverfahren wird bei der Ableitung nicht direkt benutzt, es ist aber in der Definition einiger Größen implizit enthalten.

Mohrenstein.

10933 L. P. Gor'kov. *Charged particle Green's function in the „infrared catastrophe“ region.* Soviet Phys. JETP **3**, 762—764, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 790—791, 1956, Apr.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Phys. Problems.) ABRIKOSOW zeigte, daß die Wechselwirkung mit dem elektrischen Feld in der GREENschen Funktion eines Elektrons eine zusätzliche Singularität im Infraroten bewirkt. Eine analoge Untersuchung der Elektrodynamik mit dem Spin Null ergibt dieselbe Singularität bei geladenen skalaren Teilchen. Die vorliegende Notiz leitet diesen Effekt aus einem Formalismus ab, der das Ergebnis unabhängig von Spin des geladenen Teilchens gibt.

Leisinger.

10934 V. I. Ritus. *Renormalization in the equations of the new Tamm-Dancoff method.* Soviet Phys. JETP **3**, 805—807, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 965—967, 1956, Mai.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Die Streuung von Mesonen an Nukleonen, berechnet nach der TAMM-DANCOFF-Methode, enthält divergente Energieterme des Mesons und des Nukleons. In dieser Arbeit wird die Selbstenergie nicht renormalisiert, sondern diese werden als Korrekturen zum Propagator aufgefaßt, welche in erster Näherung vernachlässigbar sind. Ebenso werden alle Zweiteilchen-Wellenfunktionen, welche Antiteilchen enthalten, fortgelassen. Die daraus folgenden Ergebnisse werden mit denen von DALITZ und DYSON verglichen.

Leisinger.

10935 D. A. Kirzhnits. *On mass renormalization in the Tamm-Dancoff method.* Soviet Phys. JETP **3**, 809—812, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **30**, 971—973, 1956, Mai.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Wegen der mathematischen Schwierigkeiten bei der Renormalisation mit der TAMM-DANCOFF-Methode, wird eine neue Renormalisation betrachtet, welche die Separation der „Counterterme“ in der HAMILTON-Funktion nicht erfordert.

Leisinger.

10936 V. B. Berestetskii, O. N. Krokhin and A. K. Khlebnikov. *Concerning the radiative correction to the μ -meson magnetic moment.* Soviet Phys. JETP **3**, 761 bis 762, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 788—789, 1956, Apr.) Die Strukturanalyse der gegenwärtigen Quantentheorie der Felder deutet auf die Nichtanwendbarkeit in Abständen von $\hbar/\lambda_0 = 10^{-13}$ bis 10^{-14} cm hin. Es werden daher für solche quantenelektrodynamischen Prozesse, wo Impulse der Größenordnung von λ_0 entsprechend eine Rolle spielen, Abweichungen von den üblichen Formeln erwartet. Im Fall des Elektrons tritt diese Abweichung im magnetischen Moment wegen der kleinen Masse erst in dritter Ordnung der Strahlungskorrektur auf, im Falle des μ -Mesons dagegen macht sich dieser Effekt schon in erster Ordnung bemerkbar. Daher ist eine Abweichung von SCHWINGERS Formel zu erwarten. Das Problem ist mit den Methoden der klassischen Elektrodynamik behandelt und die Abweichung von SCHWINGERS Formel berechnet worden.

Leisinger.

10937 M. Cini and S. Fubini. *Some remarks about a paper by Fukutome and Nogami* Nuovo Cim. (10) **5**, 1371—1373, 1957, (1. Mai.) (Catania, Univ., Centro Siciliano Fis. Nucl.; Univ. Chicago, Fermi Ist. Nucl. Stud.) CINI und FUBINI hatten in einer früheren Arbeit drei Summen-Regeln für die exakten Streu-

amplituden der „fixed source“ Mesontheorie abgeleitet und damit die existierenden Näherungen für die unbekannte exakte Lösung geprüft. Diese Arbeit war von FUKUTOME und NOGAMI (Ber. S. 1535) in folgender Weise interpretiert worden: „Die Möglichkeit, daß der Beitrag zu den Summenregeln aus dem Energiebereich oberhalb der Abschnideenergie groß ist, wird ausgeschlossen.“ Eine kurze Zusammenstellung der früheren Resultate von CINI und FUBINI zeigt, daß im Gegensatz dazu für die Übereinstimmung von Theorie und Experiment bei kleinen Energien der Beitrag des Energiebereiches oberhalb der Abschnideenergie zu den Summenregeln vorherrschen muß, wie bereits von CINI und FUBINI in ihrer früheren Arbeit gesagt worden war. Bünemann.

10938 A. N. Mitra *Burst production by spin-3/2 particles*. Nuclear Phys. 2, 283—285, 1956/57, Nr. 3. (Nov.) (Aligarh, U. P., Muslim Univ., Dep. Phys.) Entsprechend der FEYNMANSchen Vermutung, daß das Mimeson den Spin 3/2 habe, um die große Masse vom Standpunkt des Elektromagnetismus zu erklären, sowie auf Grund der Untersuchungen von MATHEWS über die Schauerproduktion in Meereshöhe, wird zur Stützung der Anschauung vom Spin 3/2 eine statistische Funktion zur Erklärung der Schwankungen der Schauererzeugung vorgeschlagen, welche die Spezialfälle der FURRY-Verteilung und der POISSON-Verteilung enthält. Leisinger.

10939 Shigeo Minami. *Meson reactions in two-nucleon system*. Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 12—18, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Osaka City Univ., Dep. Phys.) Mit der Hypothese der Ladungsunabhängigkeit wird die Meson-Nukleon-Wechselwirkung im Zwei-Nukleonensystem betrachtet. Durch Analyse des isotonen Spins werden Aussagen über die Verhältnisse von Wirkungsquerschnitten der Mesonen-Erzeugung durch Nukleon-Nukleon-Stoß und der Meson-Deuteron-Reaktionen gemacht und mit der Erfahrung verglichen. Die wenigen experimentiellen Ergebnisseliefen eine ziemlich gute Übereinstimmung mit der Theorie. Petzold.

10940 Junji Iwadare, Sholehiro Otsuki, Ryoza Tamagaki and Wataru Watari. *Determination of the pion coupling constant in nuclear forces*. Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 86—88, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.; Hiroshima, Univ., Dep. Phys.) Das Ein-Pion-Austauschpotential der $ps(pv)$ -Theorie wird für $r > \frac{1}{\mu}$ als gültig angesehen und die Kopplungskonstante den Daten des Deuterons und der p - p -Streuung angepaßt. Die renormalisierte Kopplungskonstante ist $g_r^2/4\pi = 0,08 \pm 0,01$. Petzold.

10941 M. K. Sundaresan. *Separable nonlocal potential and nuclear saturation*. Phys. Rev. (2) 105, 1075—1076, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) Berichtigung ebenda 106, 1371, Nr. 6. (15. Juni.) (Bombay, India, Atomic Energy Est.) Das separierbare nichtlokale Potential von YAMAGUCHI, welches keine Tensorkräfte berücksichtigt, wurde zur Berechnung der Bindungsenergien pro Nukleon bei einem unendlich großen Kern ausgenutzt. Es zeigt sich, daß das separierbare Potential des S-Zustandes nicht zu befriedigenden Werten der Bindungsenergie führt, wenn man die Oberflächeneffekte vernachlässigt. Leisinger.

10942 V. W. Maslen. *The Fermi, or exchange, hole in atoms*. Proc. phys. Soc. Lond. (A) 69, 734—740, 1956, Nr. 10 (Nr. 442A). (1. Okt.) (Oxford, Math. Inst.) Vf. geht aus von einer Schreibweise der HARTREE-FOCK-Gleichungen, bei welcher der Austauschterm die Form eines potentiellen Energieterms in einer Eielektronen-SCHRÖDINGER-Gleichung hat, der als Potential einer Austauschladungsdichte am Ort eines Elektrons aufgefaßt werden kann. Diese Dichte ist negativ und hat den Charakter eines Loches in der Gesamtladungsverteilung. Sie trägt der Tatsache Rechnung, daß kein anderes Elektron gleichen Spins die

gleiche Lage einnehmen kann wie das erste und auch eine benachbarte nur mit geringer Wahrscheinlichkeit. SLATER hat durch Bildung eines gewogenen Mittels über alle besetzten Zustände gleichen Spins eine Näherung für das Austauschpotential gesucht, sich aber wegen rechnerischer Schwierigkeiten auf eine Approximation mittels einer sphärischen Verteilung um das Elektron beschränkt. Vf. zeigt, wie man die SLATERSchen Ausdrücke mittels Dichtematrizen ableiten kann. Für Ne und Ar wird die Verteilung der Austauschladungsdichte untersucht. Im Fall des Ne ergibt sich, daß sie vom Vorzeichen abgesehen identisch ist mit derjenigen, die der wahrscheinlichsten Wellenfunktion des Elektrons an diesem Punkt entspricht. Dieser Schluß gilt auch allgemein. G. Schumann.

10943 R. Marriott and M. J. Seaton. *A simple analytic wave function for He $1s2s\ ^1S$.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70** 296—298, 1957, Nr. 4 (Nr. 448 A). (1. Apr.) (London, Univ. Coll.) Für die antisymmetrisch gemachten Produktwellenfunktionen des $1s2s\ ^1S$ -Zustandes wird eine Zusatzbedingung eingeführt, wenn die $2s$ -Eigenfunktion orthogonal zur $1s$ -Eigenfunktion des angeregten Zustandes gemacht wird. Vf. verlangen nun nicht die Orthogonalität dieser Eigenfunktionen, sondern macht die totale Wellenfunktion $1s2s\ ^1S$ orthogonal zu einer einfachen $1s^2\ ^1S$ -Näherungsfunktion. Dann werden mittels Variationsverfahren die Energie des He^+ -Grundzustandes, das quadratische Mittel des Radius und ein für die Berechnung der Schwellen-Photoionisations-Querschnitts benötigtes Integral mit Hilfe einfacher analytischer Funktionen berechnet und die Brauchbarkeit der verschiedenen Funktionen an Hand der Resultate diskutiert. G. Schumann.

10944 Sidney Golden. *Statistical theory of many-electron systems. General considerations pertaining to the Thomas-Fermi theory.* Phys. Rev. (2) **105**, 604—615, Nr. 2. (15. Jan.) (Waltham, Mass., Brandeis Univ., Dep. Chem.) Als Verallgemeinerung der statistischen Theorie THOMAS und FERMI wird eine Dichtematrix für ein Vielelektronensystem abgeleitet. Diese Dichtematrix wird nach Potenzen von \hbar entwickelt, wobei die nullte Ordnung dem THOMAS-FERMI-Fall entspricht. Die Glieder 2. Ordnung entsprechen der WEIZSÄCKERSchen Korrektur für die kinetische Energie und dem Einfluß von Austauschenergien. Hauptsächlich befaßt die Ableitung sich mit der Einzelteilchen-Dichtefunktion am absoluten Nullpunkt der Temperatur, eine Erweiterung für beliebige Temperaturen kann aus dem Formalismus durch eine Reihenentwicklung vorgenommen werden. An den Atomen $H(2s)$, $He(2s)$, $He(3s)$, $C^{++}(1s)$, $O(1s)$ wurde mit den entwickelten Formeln die Theorie von FERMI und AMALDI modifiziert. Die Abweichungen von Theorie und Experiment übersteigen im allgemeinen nicht 2,5%. Die Schalenstruktur und das Verhalten der Elektronendichte in Kernnähe als auch für große Abstände vom Kern werden nicht wiedergegeben. Leisinger.

10945 Emil Antoneik. *The repulsion potential of unoccupied states.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 118—119, 1957, Nr. 1. (Orig. engl.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die auf HELLMANN (1935) zurückgehende Methode, durch Modifikation des atomaren Potentials Wellenfunktionen für die Valenzelektronen zu gewinnen, welche nicht mehr bezüglich der Wellenfunktionen der Zustände der abgeschlossenen Schalen orthogonalisiert zu werden brauchen, wird verwendet zur angenäherten Berechnung der Energien einiger angeregter Zustände des Wasserstoffatoms, welche zu den tieferen unbesetzten Zuständen orthogonal sein müssen. Es zeigt sich, daß auch in diesem Falle die Verwendung des modifizierten Potentials zu Energiewerten führt, welche besonders für die niedrigeren angeregten Zustände recht gut mit den exakten Werten übereinstimmen. Stolz.

10946 Stanley Bloom. *Molecular ringing.* J. appl. Phys. **27**, 785—788, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Mittels halbklassischer Strahlungs-

theorie untersuchte Vf. das Verhalten eines Moleküls mit zwei Termen sehr unterschiedlicher Besetzungsdichte bei Einstrahlung eines elektromagnetischen Feldes. Bei geeigneter Frequenz der Einstrahlung wird der obere — ohne Feld nahezu leere — Term aufgefüllt und veranlaßt eine kohärente Emission, die langsam abklingt, wenn das Feld plötzlich abgeschaltet wird. — Die Änderungen in der Besetzungsdichte der Terme werden mit Hilfe der zeitabhängigen Störungstheorie berechnet. Vf. zeigt, daß bei geeigneter Wahl von Feldstärke und Dauer des anregenden Impulses die „pulsinduzierte kohärente Strahlung“ oder „molecular ringing“ erst nach Abschalten des Feldes ihr Maximum erreichen kann.

Behrndt.

10947 Satio Hayakawa and Noboru Hokkyo. *Electromagnetic radiation from electron plasma.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 193—202, 1956, Nr. 3. (März.) (Kyoto Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Osaka City Univ., Dep. Phys.) Die von BOHM und PINES entwickelte Theorie der Plasma-Schwingung wird durch Einbeziehen der Kopplung zwischen longitudinalen und transversalen Schwingungen erweitert. Mittels quantenelektrodynamischer Methoden wird dieser Kopplungsmechanismus näher untersucht. Die Kopplungsenergie wird näherungsweise angesetzt zu $\hbar\kappa v$, wobei $\hbar k$ den Rückstoßimpuls eines Elektrons, k die Wellenzahl und v die Geschwindigkeit des Elektrons darstellt. Es wird gezeigt, daß unter bestimmten Bedingungen, — wie sie auch in der Sonnenatmosphäre auftreten, — diese Kopplung für das Ausstrahlen elektromagnetischer Wellen verantwortlich ist.

Bez.

10948 Ju. M. Seidov and V. S. Galishev. *The interaction of the states of two zones in the single-electron scheme.* Soviet Phys. JETP 3, 526—530, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 695—700, 1956, Apr.) (Ural Affiliate, Inst. Phys. Metals,; USSR, Acad. Sci.) Die Arbeit benutzt die Methode von BOGOLJUBOW (Vorlesungen über Quantenstatistik, Kiew 1949), die Energie eines Einzelelektrons in einem periodischen Potential mit Hilfe der Methode der zweiten Quantelung zu berechnen. Die Wellenfunktionen werden als Linearkombinationen von zwei Atomfunktionen für jedes der strukturell gleichartigen Atome angesetzt. Die im Sinne der Störungsrechnung richtigen Linearkombinationen der Funktionen werden berechnet, indem der entsprechende Operator auf Diagonalform transformiert wird. Die Ergebnisse entsprechen alle dem Fall von zwei sich überlappenden Elektronenbändern, die bei unendlich großer Gitterkonstante in zwei einfache Atomniveaus übergehen, aber noch so wenig weit aufgespalten sind, daß sie von den aus anderen Atomniveaus hervorgehenden Bändern genügend getrennt sind. Vff. denken bei den beiden Atomniveaus an einen s- und einen p-Zustand, ohne jedoch daraus weitere Folgerungen zu ziehen. Die Abhängigkeit der Energie vom Ausbreitungsvektor wird für kubische Gittersymmetrie formelmäßig bis zu Ende entwickelt. Eine numerische Lösung der auftretenden Integrale für irgendwelche speziellen Fälle wird nicht versucht.

W. Döring.

10949 Reinhold Gerharz. *Die Messung kurzer Zeitabläufe mit periodischer Wiederkehr.* Z. angew. Phys. 9, 282—286, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Georgetown Univ., Observ.) Für Reaktionen und Effekte mit Zeitverläufen von 10^{-9} s und weniger können periodische elektrische Signalgeber wie Impuls-generatoren als Zeitmesser verwendet werden. Hochfrequenzimpuls-generatoren deren Impulsfolgefrequenz durch die Elektronenlaufzeiten in der Verstärkerröhre und durch die Signallaufzeit auf einem Kabel von vorbestimmter Länge festgelegt ist, sind mit einfachsten Mitteln bis zu einer oberen Grenze von 10^8 Hz gebaut worden. deren Impulse sich gut zur trägheitslosen Zeitmarkierung für oszillo-graphische Messungen kurzzeitiger Vorgänge, z. B. Entladungsfunken, verwenden lassen. Die Schwebungskurve der Überlagerung zweier, genau gleich aufgebauter

Impulsgeneratoren läßt auf den Zeitverlauf der Einzelimpulse schließen und entspricht einer zeitlupenartigen Darstellung der Einzelimpulse. Impulsbreiten im 10^{-9} s Bereich sind an mehreren Schaltungsbeispielen auf drei Stellen genau gemessen worden, was einer Zeitauflösung von mindestens 10^{-11} s entspricht. Beobachtungen bei etwa 10^{-13} s sind erreicht worden. B. Krüger.

10950 F. Kirehner. *Über die Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit aus elektromagnetischen Messungen nach W. Weber und R. Kohlrausch.* Naturwissenschaften **43**, 529—533, 1956, Nr. 23. (Dez.) (Köln, Univ., I. Phys. Inst.) Vf. berichtet zunächst über die von W. WEBER und F. KOHLRAUSCH im Jahre 1856 erfolgte Bestimmung des Verhältnisses der elektrostatischen zu den elektromagnetischen Einheiten c und dem erst durch J. CL. MAXWELL im Jahre 1862 erkannten Zusammenhang zwischen dieser Größe und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, die nach seiner Theorie gleich sind. Anschließend wird eine vereinfachte und mit Praktikumsmitteln durchzuführende Meßmethode zur Bestimmung der Größe c beschrieben, die eine Genauigkeit von wenigen Prozent erreichen läßt. Eicke.

10951 E. Richard Cohen, Jesse W. M. DuMond, Thomas W. Layton and John S. Rollett. *Analysis of variance of the 1952 data on the atomic constants and a new adjustment, 1955.* Rev. mod. Phys. **27**, 363—380, 1955, Nr. 4, I. Teil. (Okt.) (Downey, Calif., N. Aner. Aviat. Inc.; Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die Daten von 1952, die DuMOND und COHEN zur Ausrechnung der atomaren Konstanten benutzt hatten, wurden auf systematische Fehler hin mit einer elektronischen Rechenmaschine untersucht. Es waren elf lineare Gleichungen für vier Unbekannte nach der Methode der kleinsten Quadrate auszuwerten. Offenbar liegen mindestens bei den folgenden Bestimmungen systematische Fehler vor: Bestimmung des Faraday mit dem Silber-Voltameter, Bestimmung der Zyklotron-Resonanzfrequenz des Protons mit der inversen Zyklotronmethode von BLOCH und JEFFREYS und einigen Bestimmungen von h/e aus der Grenze des Röntgenkontinuums bei höheren Spannungen. Es wird eine neue Tabelle der Konstanten und Umrechnungsfaktoren gebracht. Daniel.

10952 M. J. Tucker. *The analysis of finite-length records of fluctuating signals.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 137—142, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Wormley, Surrey, Nat. Inst. Oceanogr.) Bei der Frequenzanalyse kurzer Ausschnitte aus längeren Registrierungen treten Fehler dadurch auf, daß der gewählte Ausschnitt als periodisch angesehen wird, so daß ein Linienspektrum mit der Ausschnittslänge als Grundperiode gewonnen wird. Vf. untersucht mit möglichst einfachen mathematischen Mitteln (ohne Verwendung von Korrelationsmethoden), welche Ungenauigkeiten dabei entstehen, insbesondere wenn die Registrierungen von stationären GAUSS-Prozessen herrühren. Es werden Formeln für den Vertrauensbereich der Resultate angegeben sowie Gleichungen für die notwendige Länge der Ausschnitte abgeleitet, um die Signifikanz der Resultate zu sichern. Die theoretischen Überlegungen wurden an Aufzeichnungen von Ozeanwellen überprüft und ergaben eine befriedigende Übereinstimmung mit der Praxis. Kallenbach.

10953 Hermann Ebert. *Vom Fehler und seiner Bedeutung.* Z. Instrumkde. **65**, 14—15, 1957, Nr. 1. (Jan.)

10954 M. Jacob. *A une même erreur, correspondent plusieurs corrections.* Bull. Métrol. **1956**, S. 205—211, Nr. 192. (Sept.) H. Ebert.

10955 G. K. T. Conn and H. N. Daglish. *A vapour trap for vacuum systems.* J. sci Instrum. **34**, 245, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Univ. Sheffield.) Anknüpfend an

Überlegungen von POLLARD (1953) wird eine wirksame Ausfriermöglichkeit beschrieben, indem eine im Rezipienten befindliche freie Fläche, gekühlt und durch einen Haltestab, der seinerseits in einem Kühlgefäß endet, die Dämpfe abfängt.
H. Ebert.

10956 W. Espe. *Kupfer als Werkstoff der Hochvakuumtechnik. I.* Nachrichtentechnik, Berl. 6, 355—364, 1956, Nr. 8. (Aug.)

10957 Helmut Schwarz. *Méthode de réalisation des vides élevés par ionisation.* Vide, Paris 7, 1262—1266, 1952, Nr. 42. (Nov.) (Rio-de-Janeiro, Univ., Centro Brasileiro Pesquisas Fis.)

10958 R. Meunier et M. Bonpas. *Scellement à l'émail de fenêtres minces de mica sur des tubes en verre.* Vide, Paris 8, 1342—1343, 1953, Nr. 45. (Mai.) (Chatillon, Serv. Pile, Comm. Energie Atom.)

10959 J.-L. Snoek et E.-J. Haes. *Appareillage de laboratoire pour la production d'un flot continu d'hydrogène très pur.* Vide, Paris 8, 1353—1354, 1953, Nr. 45. (Mai.) (Eindhoven, Philips Res. Lab.)
H. Ebert.

10960 J. Gieleßen. *Fenster für Hochdruckapparaturen.* Instrumkde. 65, 77—78, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Bei früher angegebenen Fenstern für Hochdruckapparaturen wurde ein Glas- oder Quarz-zylinder gegen eine ebene Stahlfläche des die Apparatur verschließenden Pilzes gepreßt. An Stelle von Glas wird neuerdings auch Saphir verwendet. Die neu beschriebene Fensteranordnung arbeitet mit einem Konus aus Glas oder Quarz nach Art der bekannten elektrischen Durchführungen. Die Anordnung mit einem Glaskonus wurde benutzt für Drucke bis 10 000 at. Der Vorteil dieser Anordnung liegt in der einfachen Herstellung. Durch das plastische Fließen des Kunststoffes, der sich zwischen dem Glaskonus und dem konisch ausgedrehten Stahlhalter befindet, wird beim mechanischen Eindrücken die notwendige Anpassung an die beiden unveränderlichen Teile erzielt.
Gieleßen.

10961 M. Reiner. *A centripetal-pump effect in air.* Proc. roy. Soc. (A) 240, 173—188, 1957, Nr. 1221. (21. Mai.) (Haifa, Israel Inst. Technol.) Ein Hohlzylinder von 10 cm Länge und einem Durchmesser von rund 5,5 cm, der an der Spitze geschlossen und am Boden offen war, tauchte in eine hochvisköse Mischung aus Motorenöl und Bitumen und rotierte mit bis zu 15 000 Umdrehungen/min um die vertikale Achse. Das Öl benetzte den Zylinder nicht, es bestand vielmehr ein Luftspalt zwischen Öl und Zylinderwand und Luft wurde durch diesen Spalt aus der äußeren Atmosphäre in den Zylinder gepumpt. Die Theorie der Erscheinung wird entwickelt. Demnach ist Luft, wie nach der MAXWELL-Theorie, ein elastovisköses Material mit einem elastischen Schermodul und einer endlichen Relaxationszeit. Eine rheologische Gleichung für Luft wird vorgeschlagen.

M. Wiedemann.

10962 A. L. Sims and T. S. Leeson. *An instrument for use in ultra-microtomy.* J. sci. Instrum. 34, 249, 1957, Nr. 6. (Juni) (Cardiff, Univ. Coll., Physiol. Inst.; Dep. Anatomy.) Zum Gebrauch in der Ultramikrotomie wurde ein Instrument konstruiert, das an einem Binokular-Mikroskop angebracht werden kann und das zum Transport der Schnitte aus dem Aceton-Wasser-Bad auf das Gitter dient.
M. Wiedemann.

10963 Pierre Barret. *Dispositif de projection et d'enregistrement optique des elongations d'une balance à hélice de quartz.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 912—914, Nr. 7. (Juli.) (Dijon, Fac. Sci., Lab. Chim. gén.)
Beggerow.

10964 D. A. Powell. *An apparatus giving thermogravimetric and differential thermal cur ves simultaneously from one sample.* J. sci. Instrum. **34**, 225—227, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Building Res.) Die Thermowage nach CHEVEAARD wurde durch Einbau eines Pt/Rh-Thermoelements so verändert, daß gleichzeitig, aber auf verschiedene Karten, die thermogravimetrische und die differentielle thermische Kurve eines einzigen Präparats aufgenommen werden konnten. Es war auch möglich, auf beiden Karten die Temperatur des Ofens zu vermerken. Als Beispiel wurden die Zersetzung von Bauxit und von Calciumoxalat untersucht.

M. Wiedemann.

10965 D. E. Henshaw. *An automatic constant level device for liquid nitrogen.* J. sci. Instrum. **34**, 207—208, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Nedlands, W. Aust., Univ.) Um automatisch das Flüssigkeitsniveau von N_2 in einem Dewargefäß auf 1 oder 2 cm konstant zu halten, wird bei fortschreitender Verdampfung durch einen Schwimmer ein Hg-Schalter betätigt. Ein hierdurch geschlossener Stromkreis schließt magnetisch ein Ventil, welches das in einer N_2 -Vorratsflasche verdampfende Gas in dieser Flasche zurückhält. Gleichzeitig wird eine Heizspirale angeschaltet. Sie ist am unteren Ende des N_2 -Hebers in der Vorratsflasche angebracht und erhöht sehr schnell den Druck über dem N_2 -Vorrat, so daß Flüssigkeit über den Heber in das Meßgefäß gedrückt wird bis der Schwimmer wieder so hoch steht, daß über den Hg-Schalter der Stromkreis unterbrochen wird. Eine zusätzliche einfache Sicherheitsvorrichtung setzt die Nachfüleinrichtung außer Betrieb, wenn der N_2 -Vorrat verbraucht ist.

Rühl.

10966 H. Ebert. *Laboratoriums- und Werkstattkniffe. Über Kryostaten.* Z. Instrumkde. **65**, 37—39, 1957, Nr. 2. (Febr.).

H. Ebert.

10967 Frank Früngel und Wilfried Zwaka. *Röhrenlose Regel- und Steueranlage für industrielle und kinematische Vorgänge.* Feinw. Tech. **61**, 6—9, 1957, Nr. 1. (Jan.) Das Prinzip einer automatischen Regel- und Steueranlage für Regelgrößen, die durch algebraische Gleichungen einfacher Art verkoppelt sind, wird beschrieben. Es wird eine Anlage mit einem Minimum an lebensdauerempfindlichen Röhren verwendet, die geringe Wartung benötigt und bei einer Genauigkeit von 1% eine schnelle Lösungsermittlung in etwa 1 s unter Verwendung von Ringregeltransformatoren zuläßt. Schaltungen für Verhältnisbildung, Summen- und Differenzbildung, Multiplikation und Division und Vergleich von Quadraten werden eingehend beschrieben. Alle eingegebenen Werte werden durch gleichphasige tonfrequente Wechselspannungen dargestellt. Für beliebig lange Meßwerteinspeicherung werden die Regeltransformatoren abgeschaltet und bei Bedarf erneut erregt. Der Nullpunkt-Indikator besitzt eine gasgefüllte Mehrelektrodenröhre oder auch einen Transistorverstärker mit Relais zur Betätigung der Kupplungsmagnete.

B. Krüger.

10968 W. Dietrich. *Regelschaltungen mit temperaturkompensierten Thermistoren.* Elektron. Rdsch. **10**, 302—305, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Stuttgart, Stand. Elektrik A.G., Fernmeldew. Mix u. Genest.) Thermistoren (temperaturabhängige Widerstände) müssen bei der Verwendung in Regelschaltungen mit höheren Ansprüchen an die Regelgüte temperaturkompensiert werden, um den Einfluß der Umgebungstemperatur auf den Widerstand des Thermistors zu eliminieren. Drei mögliche Verfahren und die Bemessung der zugehörigen Schaltungen werden beschrieben: 1. Anwendung eines indirekt geheizten Thermistors und Speisung von dessen Heizwicklung aus einer Quelle konstanter Spannung über einen temperaturabhängigen Vorwiderstand (Kompensationsthermistor mit Vor- und Nebenvorwiderstand) mit geeigneter Temperaturabhängigkeit. 2. Zusätzliche Speisung eines direkt geheizten Thermistors mit einer Schaltung nach 1. mit schaltungs-mäßiger Entkopplung von Nutz- und Kompensationskreis (bei ungleicher Fre-

quenz durch Frequenzweichen), 3. wie 1. aber mit einem direkt geheizten Thermistor, den man in einem besonderen Heizkörper anordnet, der an die Stelle der Heizwicklung tritt. Haller.

10969 *Digital controllers. Digital Automation — No. 13.* Instruments **29**, 2205 bis 2207, 1956, Nr. 11. (Nov.) Erläuterung der Prinzipien ziffernmäßig arbeitender Servomechanismen, insbesondere Beschreibung eines Flüssigkeitsreglers, der für ein vorgegebenes Mischungsverhältnis zweier zusammenströmender Flüssigkeiten sorgt. V. Weidemann.

10970 **Heinrich Katz.** *Rechnende Netzwerke in der Regelungstechnik.* Elektrotech. Z. (A) **77**, 581—585, 1956, Nr. 17. (1. Sept.) H. Ebert.

II. Mechanik

10971 **Ch. Minaire.** *Précis de métrologie mécanique.* MesContr. **21**, 29—34/91—95/265—270, 1956, Nr. 224/225/227. (Jan./Febr./Apr.) u. S. 343—347, Nr. 228. (Mai.) Vf. beschreibt die in der industriellen Meßtechnik auftretenden Meßbedingungen, die Untersuchungsmethoden für die Bestimmung von Endflächenqualitäten, die Prüfung und Anwendung von Endmaß- und Winkelnormalen und die Herstellung von Richtplatten und Richtlinealen und ihre Prüfung auf Ebenheit. Klett.

10972 **K. Spangenberg.** *Physikalische Konstanten der Alkalihalogenide von NaCl-Typ.* Naturwissenschaften **43**, 394, 1956, Nr. 17. (Sept.) (Tübingen, Univ., Inst.) Aus der Schmelze konnten optisch und chemisch einwandfreie Kristalle der Halogenide von Li, Na, K und Rb von einigen cm Durchmesser gezogen werden. Nach der Auftriebsmethode wurden in Xylol die Dichten bestimmt. Aus der Geschwindigkeit der in verschiedenen Richtungen sich ausbreitenden elastischen Wellen, die mit einer Ultraschallapparatur erzeugt wurden, wurden die elastischen Konstanten c_{11} , c_{12} und c_{44} ermittelt. Die Kompressibilitäten wurden nach $K = 3(c_{11} + 2c_{12})$ berechnet. Die Daten sind tabelliert. M. Wiedemann.

10973 **S. Haussühl.** *Zur Messung elastischer Konstanten von Kristallen aus den Eigenfrequenzen dicker Platten oder mit Hilfe des Schaefer-Bergmann-Verfahrens.* Naturwissenschaften **43**, 394, 1956, Nr. 17. (Sept.) (Tübingen, Univ. Miner.) Das Keilverfahren, bei dem die Eigenschwingungen von Platten mittels eines Quarzkeils angeregt werden, wie das SCHAEFER-BERGMANN-Verfahren, wurden so verbessert, daß Orientierungsfehler und Temperatureffekte vermieden wurden. Wesentlich war es, die Objekte geeignet zuzuschleifen, etwa als Planparallelschliff oder zylindrisch mit spitzbogenförmigem Querschnitt. Die benötigte Ultraschall-Leistung ließ sich stark herabsetzen, bis auf weniger als 1%. M. Wiedemann.

10974 **R. M. Davies.** *Stress waves in solids.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 203—209, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Dep. Phys.) Die Ausbreitung einer impulsförmigen Dehnbeanspruchung längs eines Stabes wird betrachtet. Unter der Annahme, daß das Stabmaterial rein elastisch, visko-elastisch oder plastisch ist, werden die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und die Formänderung des Impulses bei der Ausbreitung diskutiert. G. W. Becker.

10975 **J. D. Mackenzie.** *The viscosity, molar volume and electric conductivity of liquid boron trioxide.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1564—1568, 1956, Nr. 12 (Nr. 408) (Dez.) (Princeton, N. J., Univ., Dep. Chem.) Mit der gleichen Meßanordnung

wurde die Viskosität, Dichte und elektrische Leitfähigkeit von flüssigem Bortrioxyd im Temperaturbereich von 500 bis 1000°C bestimmt. An dem einen Arm einer analytischen Waage hängt ein Platinkörper, der in die in einem Platintiegel befindliche Schmelze eintaucht. Die Viskosität wird aus der Bewegungsgeschwindigkeit des Körpers in Abhängigkeit von der Belastung ermittelt und die Dichte mit dem gleichen Körper nach dem ARCHIMEDISSCHEN Prinzip gemessen. Für die Messung der elektrischen Leitfähigkeit werden Fallkörper und Tiegel als Elektroden benutzt. Die Beziehung zwischen $\log \eta$ und $1/T$ ist nicht linear, die Aktivierungsenergie des viskosen Fließens wächst mit sinkender Temperatur. Eine positive Abweichung zeigt die Dichte mit wachsender Temperatur. Die Aktivierungsenergie der Leitfähigkeit beträgt 27 kcal/Mol. Die von SHARTSIS angenommene Deutung, daß sich in der Schmelze B_9O_{14} Ionen befinden, wird abgelehnt und die Zunahme des molaren Volumens mit dem Aufbrechen von B-O Bindungen in Zusammenhang gebracht. W. Weber.

10976 M. Kepes. *Un nouveau consistomètre à large gamme de gradients et de température*. J. Polym. Sci. 22, 409—422, 1956, Nr. 102. (Dez.) (Antony, Co. St. Gobain, Ing. Centre Rech.) Es wird ein Kegel-Platte Viskosimeter ausführlich beschrieben, das für Substanzmengen zwischen ein und vier ml gedacht ist. Die Platte wird in konstante Drehung versetzt, die Auslenkung des gut gelagerten Kegels wird durch einen Torsionsdraht gemessen. Die Kegelwinkel der verschiedenen Meßeinsätze sind so klein, daß das Schergefälle über den Spalt in erster Näherung konstant bleibt. Bei Umdrehungen der Platte von 10^{-3} bis $10^2/\text{min}$, die in 24 Stufen einstellbar sind, werden Schergeschwindigkeiten zwischen 0,002 und 400 s^{-1} erreicht. Es sind fünf verschiedene Torsionsdrähte vorhanden, deren Konstanten einen Bereich von 1:1000 umfassen und auf die jeweils nach der Höhe der Viskosität umgeschaltet werden kann. Bei Anordnung von fünf Spiegeln mit POGGENDORFSCHER Ablesung läßt sich ohne Umbau der ganze Viskositätsbereich erfassen, der von maximal 10^8 P bis $0,01 \text{ P}$ herabreicht. Mit dem Gerät kann bei Temperaturen zwischen -70 und 350°C gemessen werden. Ein Arbeiten in inerter Atmosphäre ist möglich. Es werden einige Meßbeispiele im Temperaturbereich zwischen -50 und 300°C mitgeteilt.

W. Weber.

10977 Santi R. Palit. *Interrelationship between viscosity and boiling point of homologous liquids*. J. chem. Soc. 1956, S. 2740—2743. (Aug.) (Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci.) Durch Kombination einer Gleichung von EÖTVÖS zwischen Molekulargewicht und kritischer Temperatur und der GULDBERG Gleichung $T_c = 2/3 T_b$ (T_c kritische Temperatur, T_b Siedetemperatur) erhält der Vf. eine

einfache Beziehung, die für homologe Serien gültig sein soll: $\log (\eta M) = m_1 T_b + m_2 (\eta \text{ Viskosität, } M \text{ Molekulargewicht, } m_1 \text{ und } m_2 \text{ Konstante, dabei ist } m_1 = 5,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1/^\circ\text{K bei } 20^\circ\text{C})$. Die Gültigkeit der Beziehung wird an der Reihe der n-Paraffine gezeigt.

W. Weber.

10978 G. Hetherington and P. L. Robinson. *The viscosities of iodine pentafluoride and ditellurium decafluoride*. J. chem. Soc. 1956, S. 3681. (Sept.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll.) Mit OSTWALD Viskosimetern wurde die Viskosität von Jodpentafluorid im Temperaturbereich $14,5$ bis $69,3^\circ\text{C}$ und von Ditellurdecafluorid im Bereich -30 bis $+45^\circ\text{C}$ gemessen. Es gelten folgende Interpolationsgleichungen: für JF_5 $\eta_t = 0,04325/(1 + 0,04231 t - 0,000014 t^2)$ und für $\text{Te}_2 \text{ F}_{10}$ $\eta_t = 0,01524/(1 + 0,01365 t + 0,0000175 t^2)$ Poise.

W. Weber.

10979 S. Chandrasekhar. *Theory of turbulence*. Phys. Rev. (2) 102, 941—952, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Fortführung der deduktiven Turbulenztheorie des Vf. (Ber. 34, 1603, 1955), bei

der für homogene, isotrope Turbulenz die Korrelationen der Geschwindigkeitskomponenten an zwei verschiedenen Orten (Abstand r) zu zwei verschiedenen Zeiten (Abstand t) eingeführt wurden und die einzige Zusatzannahme die Reduktion von Korrelationen 4. Ordnung auf solche 2. Ordnung unter Annahme normaler Wahrscheinlichkeitsverteilung betraf. In der vorliegenden Arbeit wird für die Funktion $\chi(r, t) = \delta f(r, t) / \delta r$ (wobei $f(r, t)$ die gewöhnliche, longitudinale Zweifachkorrelation bedeutet) gezeigt, daß sie auf Grund der KOLMOGOROFFSchen Ähnlichkeitshypothese von der Form $\chi = (\epsilon^3/\nu)^{1/4} \cdot X(r(\epsilon/\nu^3)^{1/4}, t(\epsilon/\nu)^{1/2})$ sein muß (ϵ = Energiedissipation, ν = kinematische Zähigkeit) und für $\nu \rightarrow 0$ in die Form $r^{-1/2} \cdot \sigma(t/r^{3/2})$ übergehen muß. Aus der erwähnten Theorie des Vf. läßt sich nun eine mit den Ähnlichkeitshypothesen verträgliche Gleichung für σ herleiten, die eine eindeutige, die Randbedingungen des Problems befriedigende Lösung erlaubt. Diese Lösung wird numerisch gefunden und die entsprechenden raum-zeitlichen Verläufe von χ und der Korrelationsfunktion für die Wirbelstärke in Diagrammen dargestellt. Zum Schluß wird kurz erörtert, auf welchem Wege Lösungen für endliche Zähigkeit ν gefunden werden könnten.

E. Becker.

10980 E. P. Gross, E. A. Jackson and S. Ziering. *Kinetic theory of Couette flow*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 227, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

10981 John Dimeff and Thomas B. Fryer. *Capacitance pickup measures small forces*. Electronics 30, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) S. 143—145. (Moffett Field, Calif., Nat. Adv. Comm. Aeronaut., Ames Aeronaut. Lab.) Vff. beschreiben eine Meßeinrichtung zur sehr genauen Messung der Anstellwinkel von Modellen im Windkanal. Im Innern des Modells befindet sich ein um eine horizontale Achse in seinem Kreismittelpunkt pendelnd aufgehängter Viertelkreisring, der einen mit Wechselspannung von rd. 2000 Hz gespeisten OHMSchen Spannungsteiler darstellt. Um die Reibung zu vermeiden, die zwischen der Spannungsteilerwicklung und einem modellfesten Schleifkontakt auftreten würde, wird anstelle des Schleifkontaktes eine Koppelplatte als Abgriff verwendet, die durch kapazitive Kopplung einen reibungsfreien Abgriff gestattet. Die Kapazität des aus Widerstandswicklung und Koppelplatte gebildeten Luftkondensators beträgt etwa 3 bis 10 pF. Der Viertelkreisring pendelt in seiner Ebene parallel zur Koppelplatte, wobei durch Edelsteinlagerung der Achse die Winkeleinstellung bei einem maximalen Ausschlag von ± 40 Grad auf $\pm 0,02$ Grad genau und reproduzierbar ist. Die Koppelplatte ist mit dem Eingang eines Verstärkers durch ein zweifach abgeschirmtes Koaxialkabel bis zu 30 m Länge verbunden. Die innere Abschirmung des Kabels wird durch einen Kathodenfolger stets auf dem Potential des Innenleiters gehalten. Da infolgedessen zwischen Innenleiter und Innenabschirmung kein Feld besteht, ist die Wirkung der Kabelkapazität damit beseitigt, was wegen der sehr kleinen Koppelkapazität der Koppelplatte notwendig ist. Über einen Phasendetektor und entsprechende Verstärkerstufen wird ein Servomotor derart betätigt, daß er den geerdeten Abgriff eines zweiten Spannungsteilers üblicher Konstruktion, dessen Enden dem ersten parallel geschaltet sind, solange verstellt, bis zwischen beiden Abgriffen kein Spannungsunterschied mehr besteht. Aus der Anzahl der Motorumdrehungen z. B. kann dann die Verschiebung der Abgriffe und damit der Anstellwinkel bestimmt werden.

Gohlke.

10982 Sadatoshi Taneda. *Experimental investigation of the wake behind a sphere at low Reynolds numbers*. J. phys. Soc. Japan 11, 1104—1108, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Mercantile Marine, Kobe Univ.) Das Kielwasser von Kugeln mit Durchmesser zwischen 10 und 20 mm, die in einem Wassertank bewegt wurden, wurde photographisch untersucht. Bei REYNOLDS-Zahlen zwischen 5 und 300 wurden folgende Gesetzmäßigkeiten gefunden: Die kritische Re-Zahl, bei der sich ein Wirbel

hinter der Kugel ausbildet, liegt bei 24. Die Größe des Wirbelringes ist in der Strömungsrichtung annähernd proportional dem \log der Re-Zahl. Eine Schwingung des Wirbels beginnt bei Re-Zahlen um 130.
W. Weber.

10983 V. C. Davies and M. Al-Arabi. *Heat transfer between tubes and a fluid flowing through them with varying degrees of turbulence due to entrance conditions.* Proc. Instn. mech. Engrs., Lond. **169**, 993—1006, 1955, Nr. 48. (Alexandria, Egypt., Ports Lights Administr.)
Weidemann.

10984 E. Truckenbrodt. *Ein einfaches Näherungsverfahren zum Berechnen der laminaren Reibungsschicht mit Absaugung.* Forsch. IngWes. (A) **22**, 147—157, 1956, Nr. 5. (Braunschweig, T. H., Inst. Strömungsmech.) Auf Grund von Vergleichen vorhandener Näherungsverfahren zur Berechnung der Reibungsschicht mit Absaugung werden die in der Impulsgleichung auftretenden Funktionen so stark linearisiert und vereinfacht, daß nur noch eine gewöhnliche, nichtlineare Differentialgleichung 1. Ordnung gelöst werden muß. Diese Gleichung enthält die Geschwindigkeitsverteilung der Außenströmung und die Verteilung der beliebig wählbaren kontinuierlichen Absaugegeschwindigkeit. Für den Sonderfall undurchlässiger Wand ergibt sich das bekannte Quadraturverfahren von A. WALZ. Auch der Ablösungspunkt kann näherungsweise ermittelt werden. Das Verfahren ist sehr einfach und schnell. Vergleiche mit bisher vorliegenden exakten Lösungen zeigen recht gute Übereinstimmung.
Gersten.

10985 D. Meksyn. *Integration of the boundary-layer equations.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 543—559, 1956, Nr. 1211. (20. Nov.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Math. Dep.)
H. Ebert.

10986 Howard B. Palmer. *Study of shock waves by light absorption and emission.* J. appl. Phys. **27**, 1105—1106, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Providence, R. I., Brown Univ., Metcalf Res. Lab.) In einem Stoßwellenrohr wird mit Hilfe von Helium eine Stoßwelle mit der MACH-Zahl $M = 4$ in einem Brom-Argon-Gemisch erzeugt und die Gültigkeit der RANKINE-HUGONOT-Gleichung nachgewiesen. Mit den hieraus folgenden Zustandsgrößen läßt sich die Absorption berechnen. Die gemessenen Werte liegen jedoch höher. Sie lassen sich durch eine kalte Grenzschicht an der Rohrwandung erklären. Diese baut sich im Bereich der Stoßwellenfront auf und besitzt bis zur Kontakt-Fläche eine konstante Dicke von 0.15 ± 0.10 mm. Bei einer Stoßwelle in reinem Brom wächst sie jedoch bis zur Kontaktfläche auf etwa 1.1 mm an, was auf Turbulenz zurückgeführt wird. Aus Messungen dieser Art lassen sich noch weitere Schlüsse auf die Struktur von Stoßwellen ziehen.
O. Weber.

10987 John Laufer and Robert McClellan. *Measurements of heat transfer from wires in supersonic flows.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 227, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

10988 D. H. Steininger and F. D. Bennett. *Interferometric analysis of the N-wave of a slender, supersonic projectile.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 227, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

10989 G. E. Seay and L. B. Seely jr. *Visible radiation from helium in a strong shock wave.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 227—228, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

10990 Robert G. Jahn. *Transition processes in shock wave interactions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 228, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)
Schön.

10991 R. N. Bhattacharyya. *Waves produced by a pressure system moving with an acceleration over the surface of deep water.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **22**, 155—169, 1956, Nr. 3. (26. Mai.) (Jadavpore, Calcutta, Univ., Dep. Math.) Es treten drei Arten von Störungen auf: eine Wellenzone, die sich rückwärts ausbreitet, von der Augenblicksgeschwindigkeit des Druckzentrums abhängt und sich in einem gewissen Abstand totläuft; eine kleine Störung, die sich seitlich und sehr schwach hinter dem Startpunkt ausbreitet und eine Vorwärtsausbreitung als direkte Auswirkung der Beschleunigung, die den Haupteffekt darstellt.

V. Weidemann.

10992 J. Bell. *Ship stabilization: Automatic controls, computed and in practice.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) **104**, 20—26, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Muirhead & Co., Ltd.)

V. Weidemann.

10993 G. V. Groves. *Velocity of a body falling through the atmosphere and the propagation of its shock wave to earth.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 73—83, 1957, Nr. 2. (Febr.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Teil I befaßt sich mit der Mechanik des senkrechten Falles in der Erdatmosphäre. Es wird angenommen, daß die Erdbeschleunigung g , die Skalenhöhe der Erdatmosphäre H und der aerodynamische Widerstandskoeffizient C_D konstant seien. Es wird gezeigt, daß die

Daten des Falles durch einen Parameter $p^x = mg/FC_D$ charakterisiert werden (m = Masse des fallenden Körpers, F = dessen Querschnitt). Für die Fallhöhen 100, 200 und 300 km und verschiedene Werte von p werden die Höhenabhängigkeit der Fallgeschwindigkeit v und deren erste zeitliche Ableitung berechnet. Rechnung sowie graphische Darstellung zeigen, daß größte Abbremsung dort stattfindet, wo der atmosphärische Luftdruck $p = p^x$ ist und größter Energieverlust dort, wo $p = 2/3 p^x$ ist. In Teil II wird eine eben geschichtete Atmosphäre vorausgesetzt, deren Daten jüngsten Raketenanstiegen entsprechen. Für diese rechnet Vf. aus, bis zu welcher Entfernung vom Aufschlagspunkt und aus welcher Richtung die Kopfwelle eines senkrecht fallenden Körpers beobachtet werden kann. Er findet z. B. als Maximalentfernung 25 km für eine aus 120 km Höhe frei fallende Rakete. Zwei Kopfwellen sind dabei zu beobachten, sie entstehen in 80 bzw. 50 km Höhe.

W. Becker.

10994 Gibson Oakes. *A simple method for computing the temperature history of a body entering the atmosphere at high supersonic velocities.* J. Amer. Rocket Soc. **26**, 888—891, 1956, Nr. 10, Teil 1. (Okt.) (Seattle, Wash., Boeing Airplane Co.) Vf. gibt ein Rechenverfahren an, das sich besonders für die IBM-Rechenmaschine 701 eignet, um bei vorgegebenen Werten von Höhe, Geschwindigkeit, Anstellwinkel usw. den Temperaturverlauf an der Wand eines Flugkörpers zu berechnen, der mit hoher Überschallgeschwindigkeit in die Atmosphäre eintritt. Die Änderung der Dichte mit der Höhe der Atmosphäre wird durch eine e-Funktion berücksichtigt, die sich mit den NACA-Werten gut deckt. Die einzelnen Schritte des Rechenschemas werden angegeben.

Gohlke.

10995 Irvin G. Henry. *Lifetimes of artificial satellites of the earth.* J. Amer. Rocket Soc. **27**, 21—24, 27, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Azusa, Calif., Aerojet-Gen. Corp.) Vf. versucht die Lebensdauer künstlicher Erdsatelliten zu berechnen, die eine Anfangshöhe über der Erdoberfläche bis zu 800 km erreichen. Das exponentielle Abhängigkeitsgesetz der Luftdichte von der Höhe wird zunächst als exakt angenommen. Bei der Berechnung des Widerstandes, den der Satellit auf seiner Bahn zu überwinden hat, wird bei Höhen über rd. 140 km die Eigengeschwindigkeit der Luftmoleküle vernachlässigt. Die Temperatur der Satellitenoberfläche ergibt sich hier zwischen 250 und 300°K, der Widerstandsbeiwert zu rd. 2. Unter 110 km Höhe wird die Bahn nicht verfolgt, da hier nur noch mit insgesamt ein bis zwei Umläufen gerechnet wird. Anfänglich elliptische Bahnen gehen später

in Kreisbahnen über, genauer in Spiralbahnen mit sehr kleiner Steigung. Für konstante Startenergie ist es günstig, den Satelliten gleich am Anfang in eine Kreisbahn zu leiten, da dann die größte Lebensdauer zu erwarten ist. Wegen beschränkter Genauigkeit von Steuerung und Antrieb ist dies jedoch nur mit einer Genauigkeit von ± 12 km möglich. Die Lebensdauer läßt sich nur bis auf einen Faktor 2,3 genau angeben. Bei Höhen zwischen 300 und 800 km können jedoch sehr viel größere Fehler entstehen, weil die Rechnung hier auf nur ungenau bekannte Dichtewerte der Atmosphäre angewiesen ist.

Gohlke.

10996 Ernst Terres und Günter Morlock. *Zum Stand der Theorie der Gleitlager-schmierung.* Erdöl u. Kohle **10**, 9—14, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Karlsruhe, T. H., Carl-Engler- u. Hans-Bunte-Inst. Mineralöl Kohlef.) Nach einer Darlegung der Grundzüge der hydrodynamischen Lagertheorie für das ideale Gleitlager wird auf den Einfluß der Rauigkeiten auf die Lagerschmierung und die unerfüllten Voraussetzungen der Theorie eingegangen. Die Probleme der Mischreibung einschließlich der molekularen Einflüsse werden erörtert und abschließend die mechanische Theorie der Mischreibung nach VOGELPOHL behandelt.

W. Weber.

10997 W. A. Bassali and R. H. Dawoud. *Bending of a circular plate with an eccentric circular patch symmetrically loaded with respect to its centre.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 584—598, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Alexandria Univ., Fac. Sci.; Cairo Univ., Pac. Engng.)

10998 W. A. Bassali. *Bending of an elastically restrained circular plate under a linearly varying load over an eccentric circle.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 734—741, 1956, Nr. 4. (Okt.)

10999 W. A. Bassali. *Transverse bending of a thin circular plate loaded normally over an eccentric circle.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 742—749, 1956, Nr. 4. Okt.)

11000 O. Bottema. *Zur Kinematik des Schleifkurvengetriebes.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1956, S. 109—111, Nr. 11.

H. Ebert.

11001 F. H. Wright and J. L. Becker. *Combustion in the mixing zone between two parallel streams.* J. Amer. Rocket Soc. **26**, 973—978, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Jet Propuls. Lab.) Die Flammenhaltung in LORIN-Schubrohren erfolgt u.a. mit Stumpfkörpern, hinter denen ein Totwasser-gebiet entsteht. In diesem Gebiet strömt heißes Gas entgegengesetzt zum Primärstrom. In der dabei auftretenden Mischzone zwischen dem ankommenden Frischgas und dem rückströmenden heißen Gas wird das erstere gezündet. Hierzu ist eine Verweilzeit τ des Unverbrannten im Totwassergebiet und eine Länge L dieses Gebietes erforderlich, die kennzeichnende Parameter des Verbrennungsvorganges sind. Die Verweilzeit τ hängt nur von chemischen Eigenschaften des Unverbrannten, die Länge L nur von strömungsmechanischen Gegebenheiten ab. Um die Ausblasegeschwindigkeit $V_{BO} = L/\tau$ nicht zu überschreiten, müssen beide Größen entsprechende Werte aufweisen. Vff. benutzen zur Untersuchung der hierbei auftretenden Erscheinungen eine Versuchsanordnung, bei der ein zylindrischer Kernstrom aus heißem Gas einen koaxialen Mantelstrom aus brennbarem Gemisch entzünden soll. Als heißes Gas wird neben Inertgas (Stickstoff) auch heiße Luft verwendet. Bei Inertgas ist die Zündung schwieriger. Vff. zeigen Schaubilder mit Versuchswerten, die sie mit Ergebnissen einer von MARBLE und ADAMSON für laminare Mischzone durchgeführten Rechnung vergleichen, obwohl die Mischzone ihrer Versuchsanordnung turbulent war.

Gohlke.

11002 K. H. V. Booth. *Variations in tension of an unwinding thread.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 142—145, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Univ. London, Birkbeck Coll., Computational Lab.) Beim Abziehen von aufgespultem Garn in Richtung der Spulnachse, wie es bei Textilmaschinen üblich ist, beobachtet man gelegentlich, besonders bei großer Arbeitsgeschwindigkeit, Schwankungen der Fadenspannung, die zu Betriebsstörungen führen können. Vf. unternimmt eine mathematische Analyse des Vorganges, wobei er zur Vereinfachung von dem „stationären Fall“ ausgeht, der darin besteht, daß die von dem ablaufenden Faden gebildete Kurve ihre Form und Länge nicht ändert. Es wird gezeigt, daß ein Grenzwert für den Winkel existiert, unter dem der Faden die Spule verläßt. Dieser hängt von der Spannung auf der Spule und der Fadengeschwindigkeit ab. Es werden Kurven angegeben, aus denen die möglichen Spannungsschwankungen entnommen werden können, wenn der Abwickelpunkt längs der Spule wandert.

Kallenbach.

11003 S. Mahalingam. *Transverse vibrations of power transmission chains.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 145—148, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Univ. Sheffield, Dep. Appl. Mech.) Vf. untersucht theoretisch die Transversalschwingungen, die an Freileitungen auftreten können. Es werden nacheinander behandelt: freie Schwingungen, erzwungene Schwingungen bei transversaler Anregung und bei longitudinaler Anregung. Aus der allgemeinen Bewegungsgleichung werden die Eigenfrequenzen und die Amplitudenverteilung längs der Leitung zwischen zwei Stützpunkten berechnet. Bei der Ermittlung der Amplituden im Resonanzfalle wird die Schwingungsdämpfung längs der Leitung berücksichtigt. Es werden exakte und Näherungsmethoden zur Bestimmung der Resonanzamplituden angegeben.

Kallenbach.

11004 Sampooran Singh. *A note on jet formation by explosives with lined trumpet cavities.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **22**, 21—25, 1956, Nr. 1. (26. Jan.) (New Delhi, Min. Def., Def. Sci. Lab.) Die hydrodynamische Theorie der verkleideten Hohlladungen wird auf Sprengkörper mit drehsymmetrischen Hohlräumen angewandt, deren Erzeugende ein Kreisbogenstück ist. Die Geschwindigkeitsverteilung im Strahl und dessen Durchschlagsvermögen werden unter vereinfachten Annahmen berechnet. Es ergibt sich, daß die Tiefenwirkung einer Ladung mit trompetenförmigem Hohlraum kleiner ist als die einer entsprechenden Ladung mit kegelförmigem Hohlraum von gleicher Höhe und gleichem Durchmesser. Das Ergebnis wird durch Versuche bestätigt.

Schall.

11005 J. H. Huth, J. S. Thompson and M. E. van Valkenburg. *Some new data on high-speed impact phenomena.* J. appl. Mech. **24**, 65—68, 1957, Nr. 1. (März.) Kugeln oder Zylinder (Höhe = \emptyset) unterschiedlicher Kaliber ($\emptyset = 3 \cdot \dots 12$ mm) aus verschiedenen Materialien (Mg, Mg-Li, Al, Fe, Pb, Messing) werden gegen ein dickes Ziel aus gleichem Material geschossen. Die Tiefe p und das Volumen des erzeugten Kraters werden als Funktion der Geschwindigkeit V gemessen. Die Experimente lassen sich durch eine für die reinen Metalle gut, für die Legierungen annähernd erfüllte Beziehung $p/\emptyset = 2,5 \cdot (V/c)^{1,4}$ im Bereich $0,1 < V/c < 1$ wiedergeben, wobei c die Schallgeschwindigkeit des Geschosses bzw. Zieles ist. Das Kratervolumen zeigt sich weder der Geschossenergie noch dessen Impuls genau proportional.

Schall.

III. Akustik

11006 * J. Stelter und E. Pfende. *Über die Störerscheinungen bei Schallgeschwindigkeitsmessungen mittels der Interferometermethode.* ForschBer. Wirtsch.-Verkehrsm. Nordrh.-Westf. 1956, Nr. 280, 29 S. DM 9,60, Herausgeber Leo Brandt.

Westdeutscher Verlag Köln u. Opladen. Bei der Schallgeschwindigkeitsmessung in Gasen und Flüssigkeiten nach dem Interferometerverfahren wird die Probe in einem Rohr von einem Ende aus durchschallt und die Wellenlänge durch kontinuierliche Verschiebung eines Reflektors am anderen Ende des Rohres ermittelt. Als Indikator zur Messung dient dabei die Rückwirkung des reflektierten Schalles auf den Sender, die sich mit der Wellenlänge periodisch wiederholt. Bei den Messungen treten gelegentlich Störungen auf, die in Satelliten (Nebenmaxima) und unsymmetrischen Kurvenverläufen bestehen. Vff. untersuchen systematisch die Störungen an einem industriell gefertigten Interferometer. Als Ursache für die Satelliten fanden sie in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen von MATUSCHE eine ungenügende Parallelität zwischen Schwinger- und Reflektorfläche, während die Unsymmetrie der Kurven auf nicht ausreichende Sinusform der anregenden Hochfrequenzspannung zurückgeführt werden konnte. Anstelle des Quarzschwingers wurde sodann ein Turmalin-Kristall verwandt. Es ergab sich, daß der Turmalin weniger empfindlich gegen mechanische und elektrische Einflüsse ist. Kallenbach.

11007 J. H. Andreae, E. L. Heasell and J. Lamb. *Ultrasonic relaxation and the vibrational specific heat of carbon disulphide*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 625—632, 1956, Nr. 6 (Nr. 438B). (1. Juni.) (Welwyn, Frythe, Imp. Chem. Industr., Ltd., Akers Res. Lab.; Imp. Coll., Elect. Engng. Dep.) Die in der Literatur vorliegenden Werte der Schallabsorption in CS₂ wurden ergänzt durch Messungen bei Frequenzen bis zu 190 MHz und bei zwei verschiedenen Temperaturen (25° und —63°C). Die Diskussion des Absorptionsverhaltens im Bereich 6 ··· 190 MHz bei diesen beiden Temperaturen zeigt, daß die anormale Absorption in CS₂ auf der Relaxation der gesamten Schwingungsenergie, gekennzeichnet durch eine einzelne Relaxationszeit, beruht. Bei Frequenzen oberhalb des Relaxationsbereiches scheint die Absorption allein durch die „klassischen“ Mechanismen der Schubviskosität und der Wärmeleitung bestimmt zu sein. (Nach Zfg.) G. W. Becker.

11008 J. H. Andreae and J. Lamb. *Ultrasonic relaxation theory for liquids*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 814—822, 1956, Nr. 8 (Nr. 440B). (1. Aug.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Akers Res. Labs.; Imp. Coll., Elect. Engng. Dep.) Für Flüssigkeiten, bei denen die Schallabsorption vorwiegend auf molekularen Relaxationsprozessen beruht, werden unter der Annahme, daß eine Anzahl verschiedener Relaxationsprozesse vorliegt Beziehungen für die Schallgeschwindigkeit und -absorption hergeleitet. Die Rechnung gilt auch für den allgemeinen Fall der Strukturrelaxationen, bei denen die Unterschiede der inneren Energie und des Volumens zwischen zwei Gleichgewichtszuständen der Moleküle zu berücksichtigen sind. G. W. Becker.

11009 E. L. Heasell and J. Lamb. *The absorption of ultrasonic waves in a number of pure liquids over the frequency range 100 to 200 Mc/s*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 869—877, 1956, Nr. 9 (Nr. 441B). (1. Sept.) (London, Imp. Coll., Elect. Engng. Dep.) Mit einem Impulsverfahren, das ausführlich beschrieben wird, wurde die Schallabsorption in Flüssigkeiten zwischen 100 und 200 MHz bei Zimmertemperatur gemessen. In einer Tabelle werden für 94 Flüssigkeiten die Werte α/f^2 (α : Absorptionskoeffizient, f : Frequenz) angegeben. G. W. Becker.

C. D. Maunsell, J. E. Lokken and W. N. English. *Correlation studies of short sound pulses transmitted in the sea*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 249, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) Schön.

11010 Gerhart Boré. *Kurzton-Meßverfahren zur punktwweisen Ermittlung der Sprachverständlichkeit in lautsprecherbeschallten Räumen*. Promotionsarb. T.H.

Aachen 1956, 79 S. (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Fak. Maschinenw. Elektrotech.). Wird in größeren Räumen Sprache über Lautsprecher abgestrahlt, hängt die Sprachverständlichkeit nicht nur von den akustischen Eigenschaften des Raumes, sondern auch von der Verteilung und Richtwirkung der Lautsprecher ab. In Abwandlung des von R. THIELE beschriebenen Verfahrens zur Messung der sog. Deutlichkeit benutzt Vf. die im Raum eingebauten Lautsprecher zur Aussendung von Kurztönen, bestimmt aber in gleicher Weise wie THIELE die Deutlichkeit an verschiedenen Plätzen im Raum als das Verhältnis der in den ersten 50 ms eintreffenden Schallenergie zur insgesamt am Empfangsort eintreffenden Energie. Es werden im Bereich zwischen 300 und 3000 Hz etwa 50 frequenzmäßig gegeneinander abgestufte Kurztöne von 20 ms Dauer gesendet und gruppenweise aus den Empfangsenergien Mittelwerte gebildet. Die Ergebnisse von Deutlichkeitsbestimmungen in verschiedenen großen Räumen werden mitgeteilt und Silbenverständlichkeits-Messungen in den gleichen Räumen gegenübergestellt.

Venzke.

11011 A. F. B. Nickson and R. W. Muncey. *Some experiments in a room and its acoustic model.* Acust. Zür. 6, 295—302, 1956, Nr. 3. (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Build. Res.) Vff. vergleichen die objektiv meßbaren raumakustischen Eigenschaften eines Rechteckraumes von 188 m³ und seines im Verhältnis 1:4 verkleinerten Modells. Dies geschieht mit Sinuston über Mikrofon und Lautsprecher bei leeren Räumen sowie nach Auskleidung von Originalraum und Modell mit Schallschluckflächen, die bei den verwendeten Frequenzbereichen, nämlich um 200 Hz bzw. um 800 Hz beim Modell, gleiche Wandwiderstände aufweisen. Messungen der Nachhallzeit sowie Vergleich von Übertragungscharakteristik, Form der Nachhallkurve und Impulsregistrierungen ergeben recht befriedigende Übereinstimmung zwischen Originalraum und Modell und beweisen die grundsätzliche Brauchbarkeit des Verfahrens. Voraussetzung ist sorgfältiger Abgleich der Wandimpedanzen. Das Haupthindernis für eine verbreitete Verwendung von Modelluntersuchungen ist nach Ansicht der Vff. die immer noch wenig erforschte Korrelation zwischen den raumakustischen Meßverfahren und der subjektiven Beurteilung eines Raumes.

Venzke.

IV. Wärme

11012 D. Ambrose. *The triple point of carbon dioxide as a thermometric fixed point* Brit. J. appl. Phys. 8, 32—34, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Teddington, Middlesex, Chem. Res. Lab.) Für die Messungen wurden etwa 3 cm weite Gefäße aus Glas und aus nichtrostendem Stahl verwendet, die in ihrer Achse ein unten geschlossenes Rohr zur Aufnahme von Platinwiderstandsthermometern aufwiesen. Nachdem die Gefäße mit mehrfach gereinigtem CO₂ gefüllt waren, wurden sie in einem Petroleumbad bis auf etwa — 56,6°C abgekühlt. Nachdem sich das 3-Phasen-Gleichgewicht eingestellt hatte, blieb die Temperatur des eintauchenden Thermometers konstant, wenn die Temperatur des umgebenden Bades bei — 56,6 ± 0,5°C gehalten wurde. Die in sechs Monaten durchgeführten acht Messungen mit einem Metallgefäß ergaben Tripelpunkttemperaturen von — 56,603°C mit einer Unsicherheit von ± 0,002 Grad.

J. Otto.

11013 H. Moser, J. Otto und W. Thomas. *Gasthermometrische Messungen bei hohen Temperaturen. I. Neue gasthermometrische Methode.* Z. Phys. 147, 59—75, 1957, Nr. 1. (Dez. 1956.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Es wird ein

gasthermometrisches Verfahren beschrieben, bei dem ein neues Meßprinzip zur Anwendung kommt. Während bei den bisherigen Methoden konstanten Volumens und konstanten Druckes stets eine Erwärmung des Thermometergefäßes von der Bezugstemperatur (z. B. 0°C) auf die zu messende Temperatur erforderlich ist, arbeitet das neue Verfahren bei „konstanter Gefäßtemperatur“, so daß unkontrollierbare Desorptionseffekte während der Erwärmung weitgehend ausgeschaltet sind. Die erforderliche Zustandsänderung wird durch Expansion des Thermometergases bewirkt, wobei ein Teil desselben in ein auf der Bezugstemperatur befindliches Zusatzvolumen strömt. Ein neuartiges empfindliches Differentialmanometer ermöglicht die Kompensation des Druckes des Thermometergases durch einen Gasgedruck in einem zweiten meßbar veränderlichen Volumen. Die gasthermometrische Messung wird dadurch auf eine Volumenbestimmung durch Auswägung mit Quecksilber und somit letzten Endes auf eine Wägung zurückgeführt. Die Meßunsicherheit beträgt etwa 0,1 Grad am Golderstarrungspunkt.

J. Otto.

19014 H. Moser, J. Otto und W. Thomas. *Gasthermometrische Messungen bei hohen Temperaturen. II. Bestimmung des Goldpunktes*. Z. Phys. **147**, 76—91, 1957, Nr. 1. (Dez. 56.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Die thermodynamische Temperatur des Goldpunktes wird mit der neuen gasthermometrischen Methode konstanter Gefäßtemperatur (s. Teil I) gemessen. Eine wesentliche Verbesserung gegenüber allen bisherigen Messungen besteht außerdem darin, daß das doppelwandige Thermometergefäß aus Quarzglas vollständig in schmelzendes Gold eintaucht, wodurch beste räumliche Temperaturkonstanz erzielt wird. Systematische Fehler werden weitgehend ausgeschaltet oder erfaßt durch folgende Variationen der Versuchsbedingungen: Verwendung verschiedener Füllgase N₂, Ar, CO₂, Kr und Xe; Messung sowohl des Erstarrungs- als auch des Schmelzpunktes bei verschiedenen Ausgangsdrücken, so daß eine Extrapolation auf den Druck Null (idealer Gaszustand) auch ohne Kenntnis der zweiten Virialkoeffizienten der Gase möglich ist; Kontrollversuche nach der Methode konstanten Volumens und konstanten Druckes mit derselben Apparatur. Für den Goldpunkt ergab sich: $t_{Au} = 1064,76 \pm 0,1^\circ\text{C}$ oder $T_{Au} = 1337,91 \pm 0,1^\circ\text{K}$.

J. Otto.

11015 Erwin Samal. *Genauigkeit betriebsmäßiger Temperaturmessungen mit Thermoelementen*. Elektrotech. Z. (B) **8**, 197—202, 1956, Nr. 5. (21. Mai.) (Heiligenhaus, AEG, wärmetech. Meß-Regelanl.) Vf. macht zahlenmäßige Angaben über die bei einfachen betriebsmäßigen Messungen zu erwartenden Toleranzen und gibt Hinweise, wie diese Toleranzen eingeengt werden können. Eine Gruppe neu entwickelter und verbesserter Geräte für die Temperaturmessung (Schwenkspulkompensator, Konstantspannungsquelle, Vergleichsstellen-Thermostat, Temperaturmeßanlage für Metallschmelzen, Thermospannungs-Kompensator) wird beschrieben oder erwähnt.

Vieth.

11016 Guy Waddington. *Rotating bomb calorimetry*. Trans. Faraday Soc. **52**, 1152, 1956, Nr. 8 (Nr. 404). (Aug.) (S. B.) (Bartlesville, Oklahoma, U. S. Bur. Mines.)

11017 Lars Bjellerup. *A moving-bomb technique for combustion calorimetry of organic bromine compounds*. Trans. Faraday Soc. **52**, 1153, 1956, Nr. 8 (Nr. 404). (Aug.) (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Organ. Chem.)

11018 H. Mackle. *A fluidless direct-drive moving bomb calorimeter*. Trans. Faraday Soc. **52**, 1153, 1956, Nr. 8 (Nr. 404). (Aug.) (S. B.) (N. Ireland, Queen's Univ., Chem. Dep.)

H. Ebert.

11019 John R. Lacher. *Reaction calorimetry: the hydrogenation of organic fluorides and chlorides.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1153—1154, 1956, Nr. 8 (Nr. 404). (Aug.) (S. B.) (Boulder, Univ. Colo.)

11020 K. J. Ivin. *A 26—9°C isothermal calorimeter and its application to the measurement of some heats of polymerization.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1155, 1956, Nr. 8 (Nr. 404). (Aug.) (S. B.) (Leeds, Univ.) H. Ebert.

11021 Werner Koeppé. *Ein I-T-Diagramm von Neon.* Z. angew. Phys. **8**, 581 bis 585, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Berlin, Humboldt-Univ., III. Phys. Inst.) An Hand der vorhandenen thermodynamischen Messungen wurde ein I-T-Diagramm von Neon konstruiert, das den Temperaturbereich 30 bis 130°K und den Druckbereich 0 bis 120 atm umfaßt. Die Unsicherheit des Diagramms wird auf $\pm 5\%$ geschätzt. Mittels dieses Diagramms konnte ein wenig erfolgreicher Trennversuch an einem He-Ne-Gemisch befriedigend gedeutet werden. J. Otto.

11022 E. G. Richardson and R. I. Tait. *Ratios of specific heat and high-frequency viscosities in organic liquids under pressure, derived from ultrasonic propagation.* Phil. Mag. (8) **2**, 441—454, 1957, Nr. 16. (Apr.) (Newcastle-upon-Tyne, King's Coll.) Es wurden Schallgeschwindigkeit und -absorption in einer Anzahl von organischen Flüssigkeiten in Abhängigkeit vom Druck (bis zu 10000 lb/in²) gemessen. Aus den Werten der Schallgeschwindigkeit wurden die adiabatischen Kompressibilitäten ermittelt und aus diesen durch Vergleich mit den gemessenen Werten der isothermen Kompressibilität das Verhältnis der spezifischen Wärmen als Funktion des Druckes berechnet. Durch Einführung der gemessenen Schallabsorption in die KIRCHHOFFsche Formel wurde außerdem eine „Ultraschall“-Viskosität als Funktion des Druckes berechnet. (Zfg.) G. W. Becker.

11023 F. E. Hoare and B. Yates. *The low-temperature (2 to 4.2°K) specific heats of palladium-silver alloys.* Proc. roy. Soc. (A) **240**, 42—53, 1957, Nr. 1220. (24. Apr.) (Univ. Leeds, Dep. Phys.) Frühere Messungen führten zu scheinbaren Anomalien im Verhalten des Elektronenanteils der spezifischen Wärme von Pd-Ag-Legierungen im Temperaturbereich von flüssigem H₂. Vff. untersuchen diese Legierungen erneut, jedoch bei Temperaturen des flüssigen He, da hier das T³-Gesetz für den Gitteranteil mit größerer Sicherheit Gültigkeit besitzt. Mitgeteilt sind die DEBYE-Temperatur und der Koeffizient des Elektronenanteils γ der spezifischen Wärme der reinen Metalle Pd und Ag sowie von 9 verschiedenen Pd-Ag-Legierungen. Die Ergebnisse sind sehr ausführlich verglichen mit Messungen anderer Autoren an den reinen Metallen und evtl. Fehlerquellen eingehend diskutiert. Aus den gefundenen γ -Werten bestimmen Vff. die Elektronenbandstruktur von Pd und diskutieren mit deren Hilfe den Verlauf der magnetischen Suszeptibilität von Pd-Legierungen (HOARE 1953, WUCHER 1952). Rühl.

11024 D. H. Parkinson and L. M. Roberts. *The atomic heat of cerium between 1.5° and 20°K.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 471—475, 1957, Nr. 5 (Nr. 449B). (1. Mai.) (Great Malvern, Wores., Radar Res. Est., Phys. Dep.) In einem Verflüssiger-Kryostaten wurde mittels eines Kupfer-Kalorimeters die spezifische Wärme von flächenzentriertem kubischem Cer zwischen 1,5 und 20°K gemessen. Das Thermometer wurde mittels flüssigem Wasserstoff und Helium geeicht. Die Kurve zeigte ein ausgeprägtes Maximum bei 12,5°K, dessen Höhe umso mehr zunahm, je öfter die Probe abgekühlt worden war. Sie erreichte 2,31 cal/Mol Grad = C_p. Die Anomalie wird auf Antiferromagnetismus zurückgeführt. Die anomale Entropie ist ein Maß für die Zahl der 4f-Elektronen. M. Wiedemann.

11025 Elliott Gree nberg and Edgar F. Westrum jr. *Heat capacity and thermodynamic functions of uranyl chloride from 6 to 350°K.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 4526—4528, 1956, Nr. 18. (20. Sept.) (Ann Arbor, Univ. Mich., Chem. Dep.)

11026 H. A. Skinner. *Heats of hydrogenation of diacetylenes.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1154—1155, 1956, Nr. 8 (Nr. 404). (Aug.) (S. B.) (Manchester, Univ.)

11027 O. D. Gonzalez and G. Parravano. *Heats of adsorption of oxygen on nickel, platinum and silver.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 4533—4537, 1956, Nr. 18. (20. Sept.) (Philadelphia, Franklin Inst. Labs. Res. Dev.) H. Ebert.

11028 G. Klein. *A contribution to flame theory.* Phil. Trans. (A) **249**, 389—415, 1957, Nr. 967. (21. Febr.) (Univ. Wisconsin, Naval Res. Lab.) Die vorwiegend theoretisch-mathematische Arbeit behandelt die Gleichung eines reagierenden Gasgemisches und deren Anwendung auf Flammen. Es wird ein ein-dimensionales Flammenmodell zugrunde gelegt, bei dem die Flammengeschwindigkeit nicht als gegeben und die Temperatur als unabhängige Variable angesehen wird. Es ergeben sich nicht-lineare Differentialgleichungen, die zusammen mit den Diffusionsgleichungen zu lösen sind. Als Beispiel wird der Fall der Flamme für die Reaktion $A = B$ eingehend behandelt. Im 2. Fall werden die Lösungsmöglichkeiten für Flammen mit weniger einfachen Reaktionsvorgängen untersucht. (Nach Zfg.) Behrens.

11029 R. A. W. Hill. *Rapid measurement of thermal conductivity by transient heating of a fine thermo-junction.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 476—486, 1957, Nr. 1219. (9. Apr.) (Stevenston, Imp. Chem. Indust. Ltd.) Es werden Theorie und Praxis einer Kurzzeitmethode zur Wärmeleitfähigkeitsbestimmung schlechtleitender Stoffe mitgeteilt. Durch Verwendung eines strombeheizten Drahtes kann die Wärmeleitfähigkeit in weniger als 1 s bestimmt werden. Bei einem Drahtradius von 10^{-2} cm ist die Meßzeit kleiner als 10^{-1} s; der effektive Radius des zu prüfenden Systems ist hierbei etwa 10^{-1} cm; wird anstelle des Drahtes ein entsprechendes Thermoelement beheizt, so kann die effektive Länge des Systems auf 1,0 cm reduziert werden. — Die Thermoelementendrähte werden mit hochfrequentem Wechselstrom beheizt; für die gleichzeitige Messung der Thermospannung wird ein Oszillograph benutzt. — Für die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit (der Stoffe, die den Draht umgeben) sind Temperatur-Zeit-Kurven aufzunehmen. Die Methode soll bei hohen Temperaturen anwendbar sein; sie wurde mit verschiedenen Flüssigkeiten bei Zimmertemperatur erprobt; hierbei unterschieden sich die Meßwerte um etwa 10% von den wahren Wärmeleitahlen. Bode.

11030 B. N. Srivastava and S. C. Saxena. *Thermal conductivity of binary and ternary rare gas mixtures.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 369—378, 1957, Nr. 4 (Nr. 448 B). (1. Apr.) (Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci.) Experimentelle Wärmeleitfähigkeitsbestimmung der Edelgasgemische Ne-A, Ne-Kr, A-Kr und Ne-A-Kr verschiedener Konzentration bei 38°C. Die Daten werden mit Theorien von LENARD-JONES und BUCKINGHAM verglichen. Eine Modifikation der LINDSAY-BROMLY Gleichung liefert gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Bode.

11031 A. R. Challoner and R. W. Powell. *Thermal conductivities of liquids: new determinations for seven liquids and appraisal of existing values.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 90—106, 1956, Nr. 1212. (4. Dez.) (Nat. Phys. Lab.) Die Apparatur ist ähnlich der bekannten Einplattenanordnungen mit Schutzing für Wärmeleitfähigkeitsbestimmungen schlechter Wärmeleiter gebaut. Mittlere Temperatur der

zu messenden Flüssigkeit zwischen 2° und 82°C; Durchmesser der Heizung 100 mm; Höhe der Probenflüssigkeit zwischen 2 und 3 mm. Meßergebnisse von verschiedenen Flüssigkeiten (Wasser, schweres Wasser, Glycerin, Äthylalkohol, Toluol, Paraffin, Tetrachlorkohlenstoff) werden in Tabellen und Diagrammen mitgeteilt und mit bisher vorliegenden Meßergebnissen anderer Autoren verglichen. Hierbei stimmen die Werte der Vff. mit denen RIEDELS im allgemeinen am besten überein. Die Genauigkeit wird mit 1% angegeben. Bode.

11032 H. M. Rosenberg. *The thermal conductivity of metals at low temperatures. Deviations from ideal behaviour.* Phil. Mag. (8) **2**, 541—547, 1957, Nr. 16. (Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Nach Messungen der Wärmeleitfähigkeit an Zink- und Cadmium-Einkristallen zwischen 2 und 20°K zeigen die WT-Kurven, über T^3 aufgetragen (W = thermischer Widerstand), an Stelle eines einzigen linearen Verlaufes verschiedene lineare Teile bei hohen und tiefen Temperaturen. Die Neigung bei höherer Temperatur ist etwa drei Mal größer als bei niedriger Temperatur. Dieses Verhalten wird auf merkliche Änderungen der DEBYE-Temperatur Θ zurückgeführt. Bode.

11033 Y. Nakagawa. *Experiments on the inhibition of thermal convection by a magnetic field.* Proc. roy. Soc. (A) **240**, 108—113, 1957, Nr. 1220. (24. Apr.) (Univ. Chicago, Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Die Experimente wurden an horizontalen, von unten beheizten Quecksilberschichten durchgeführt. Hierzu wurde ein 36,5 zölliger Zyklotron-Magnet benutzt. Bei Hg-Schichten von 3 bis 6 cm und magnetischen Feldstärken zwischen 500 und 8000 Gauss war es möglich, die Abhängigkeit der kritischen RAYLEIGH-Zahl für den Beginn der Instabilität von dem Parameter Q_1 für Q_1 -Werte zwischen 40 und $1,6 \cdot 10^8$ zu bestimmen ($Q_1 = \sigma \cdot H^2 \cdot d^2 / \pi^2 \cdot \rho \cdot \nu$ mit H = Feldstärke; σ = elektr. Leitfähigkeit; ν = kinematische Viskosität; ρ = Dichte; d = Schichtdicke). Die Experimente bestätigen die Theorie CHANDRASEKHARS. Bode.

11034 F. Barson, S. Legvold and F. H. Spedding. *Thermal expansion of rare earth metals.* Phys. Rev. (2) **105**, 418—424, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Relativ zu Quarz (Rohrverfahren) wird die Wärmeausdehnung bis zu 900°C von Cer, Dysprosium, Erbium, Gadolinium, Lanthan, Neodym, Praseodym, Terbium und Ytterbium bestimmt. Dabei wird die Verschiebung interferometrisch gemessen. Ce, La, Nd und Pr zeigen bereits einige Grade unterhalb des Schmelzpunktes plastisches Fließen. La hat bei 310° Gitterübergang. Hochtemperaturphasenübergänge werden bei Nd, Pr und Yb beobachtet. Letztgenanntes Element hat eine dreimal so große Wärmeausdehnung wie die anderen oben aufgeführten. Negative Koeffizienten nahe dem CURIE-Punkt zeigen Dy, Gd und Tb. Die GRÜNEISEN-Konstante hat, weder in der üblichen noch in der von SLATER (1940) vorgeschlagenen Art berechnet, den richtigen Zahlenwert. Aus den für jedes Element gegebenen Kurven können zwischen 0 und 300°C folgende Werte angenähert errechnet werden:

Ce	Dy	Er	Gd	La	Nd	Pr	Tb	Yb
6,5	11,5	10	8	6,5	7	5	11	$25 \cdot 10^{-6}$ je °C.

H. Ebert.

11035 E. R. Grilly and R. L. Mills. *Volume change on melting of N_2 up to 3500 kg/cm².* Phys. Rev. (2) **105**, 1140—1145, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) In Ergänzung zu früheren Messungen (1955) der Schmelzkurve von N_2 bis zu 3500 kg/cm² untersuchen Vff. hier die beim Schmelzen auftretende Volumenänderung im selben Druckbereich. Sie läßt sich

durch die von TAMMANN und MORITZ (1934) angegebenen Beziehungen $\Delta V_m = A - B \cdot \log_{10}(p + C)$ mit den Konstanten $A = 0,20707 \text{ cm}^3/\text{g}$, $B = 0,048457 \text{ cm}^3/\text{g}$ und $C = 275,98 \text{ kg/cm}^2$ beschreiben. Weiter ist die Dichte und der thermische Ausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit entlang der Schmelzkurve mitgeteilt. Rühl.

11036 I. Braun und S. Marshall. *On the mathematical theory of zone-melting.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 157—162, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Univ. Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.) Allgemeine, für alle Werte des Verteilungskoeffizienten k gültige Behandlung der Theorie des mehrfachen Zonenschmelzens. Numerische Berechnung von Konzentrations-Profilen. German.

11037 G. J. Landon und A. R. Ubbelohde. *Melting and crystal structure of cryolite (3NaF , AlF_3).* Proc. roy. Soc. (A) **240**, 160—172, 1957, Nr. 1221. (21. Mai.) Kryolith und Natriumfluorid wurden unter N_2 oder Argon erhitzt und Schmelzpunkte von $1013,5 \pm 0,3$ bzw. $997 \pm 0,2^\circ\text{C}$ bestimmt. Im Kryolith wurde ein neuer Umwandlungspunkt bei 880°C gefunden. Die elektrischen Leitfähigkeiten wurden in einer Pt-Zelle mit einer Brückenmethode gemessen, bei Kryolith ist die Leitfähigkeit σ_S unterhalb des Schmelzpunkts bereits sehr hoch und der Anstieg beim Schmelzen nur gering, σ_L/σ_S unter 10 gegenüber etwa 7000 bei NaF. Vff. diskutieren ferner weitere Daten über die Kryolith-Struktur, so Gitterdefekte, Schmelzentropie, Gefrierpunktserniedrigung bei Zugabe verschiedener Ionen. Dichten und Viskositäten der Schmelzen bei Zugabe von AlF_3 zu NaF. Sie schließen, daß bereits im Kristall unterhalb des Schmelzpunkts und dann in der Schmelze das komplexe Anion AlF_6^{3-} teilweise in AlF_4^- und F^- dissoziiert und die Fluoridionen statistisch im Gitter verteilt sind. W. Wiedemann.

11038 Werner Kuhn und Heinz Majer. *Normale und anomale Gefrierpunktserniedrigung.* Angew. Chem. (A) **68**, 345—349, 1956, Nr. 10. (21. Mai.) (Basel, Univ., Phys.-chem. Anst.) Durch Heißver Streckung von Polyvinylalkohol und Polyacrylsäure erhielten Vff. Folien, die in Wasser zu einem Gel aufquellen. Das „undissoziierte“ Gel bestand zu 26 % aus Netzwerk, das „dissoziierte“, das durch Zusatz einer Spur Alkali gebildet wurde, enthielt 4 % Trockensubstanz. Obgleich die Dampfdrucke bis auf 1/1000 mm mit dem des reinen Wassers übereinstimmen, wurden Gefrierpunktserniedrigungen von — 2,0 bzw. — 0,9°C beobachtet. Eine Lösung derselben Zusammensetzung wie die Gele zeigte dagegen innerhalb von einigen Hundertstel Grad keinerlei Gefrierpunktserniedrigung. Vff. deuten die anomale Depression dadurch, daß das Netzwerk die Größe der sich im Gel bildenden Eiskristalle begrenzt. Aus den Elastizitätsmoduln berechnen sie Maschenweiten von 1,6 bzw. $3 \cdot 10^{-6} \text{ cm}$. Sie können dann aus der geschätzten Grenzflächenspannung zwischen Eis und Wasser von 10 erg/cm^2 die „strukturbedingte“ Gefrierpunktserniedrigung in guter Übereinstimmung mit den Meßwerten berechnen. In derartigen Systemen gestattet also die Kryoskopie nicht die Ermittlung von Molgewichten oder Konzentrationen, wohl aber gewisser Parameter der Netzstrukturen. M. Wiedemann.

11039 A. H. Cockett. *The binary system nitrogen-oxygen at 1.3158 atm.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 76—92, 1957, Nr. 1216. (12. Febr.) (Brit. Oxygen Co. Ltd., Res. a. Developm. Centre.) Die Zusammensetzung der dampfförmigen und der flüssigen Phasen von $\text{N}_2\text{-O}_2$ -Gemischen, die sich bei 1,3158 atm im Gleichgewicht befinden, wurde im Temperaturbereich 80,9 bis $92,5^\circ\text{K}$ mittels einer dynamischen Methode bei fortgesetzter Rezirkulation des Dampfes gemessen. Im Dampfkreislauf befand sich eine Quarz-Mikrowaage, mit der ohne Störung des Versuchsverlaufs der Dampf analysiert wurde. Mit der gleichen Waage konnte auch bei Gleichgewicht eine verdampfte Probe der Flüssigkeit analysiert werden.

Das Gleichgewichtsgefäß befand sich in einem Kryostaten, dessen Temperatur auf $\pm 0,02^\circ$ konstant gehalten und mittels eines O_2 -Dampfdruckthermometers ermittelt wurde. In einer Tabelle werden Zusammensetzung der Flüssigkeit für abgerundete Werte der Dampfdruckzusammensetzung, Gleichgewichtstemperatur und deren Logarithmus mitgeteilt.

J. Otto.

11040 Robert L. Scott. *Solutions of nonelectrolytes.* Annu. Rev. phys. Chem. 7, 43—66, 1956. (Los Angeles, Univ. Calif., Dep. Chem.)

11041 John W. Tierney and J. M. Smith. *Heterogeneous equilibria and phase diagrams.* Annu. Rev. phys. Chem. 7, 21—42, 1956. (Lafayette, Ind., Purdue Univ., School Chem. Metall. Engng.)

11042 Richard M. Noyes. *Kinetics of reactions in solution.* Annu. Rev. phys. Chem. 7, 185—206, 1956. (New York, Columbia Univ., Dep. Chem.)

11043 George Porter. *Kinetics of reactions in gases.* Annu. Rev. phys. Chem. 7, 207—230, 1956. (Sheffield, Univ., Dep. Chem.)

H. Ebert.

11044 Karl Hauße und E.-G. Schlosser. *Über den Mechanismus des N_2O - und O_3 -Zerfalls an Oxyd-Katalysatoren.* Z. Elektrochem. 61, 506—521, 1957, Nr. 4. (30. Apr.) (Frankfurt/Höchst, FarbW.) Die Daten über den Mechanismus des Zerfalls von N_2O an halbleitenden Katalysatoren (n und p-Typ) werden zusammengestellt und der kürzlich entwickelte Elektronen-Mechanismus der heterogenen Katalyse an halbleitenden Kontakten darauf angewandt, um quantitative Zusammenhänge zwischen der Reaktionsgeschwindigkeit, dem elektronischen Austauschniveau des reagierenden N_2O und dem FERRMI-Potential sowie den Bandkanten des Katalysators aufzustellen. Verwandt wird außerdem das Stationaritätsprinzip nach BODENSTEIN und die FERMI-Statistik der elektronischen Besetzung der Gasmoleküle. Aufgeklärt werden konnte vor allem die Abhängigkeit des Maximums des Umsatzes und der Selektivität von der Dotierung (Defektelektronenkonzentration) des Katalysators, ferner das „Festbremsen“ der Zerfallsgeschwindigkeit an p-Typ-Katalysatoren und das grundsätzliche Auftreten von p-Typ-Inversionssechichten an n-Typ-Katalysatoren. Abschließend wird auf den Ozonzerfall eingegangen.

M. Wiedemann.

11045 M. I. Temkin. *Kinetics of reactions of the surfaces on solids and the problem of the catalyst of the maximum activity.* J. phys. Chem., Moscou (russ.) 31, 3—26, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Ebert.

11046 I. R. Beattie and D. R. Davies. *The interdiffusion of two charged particles (with particular reference to ion-exchange in zeolites).* Phil. Mag. (8) 2, 599—606, 1957, Nr. 17. (Mai.) (London, King's Coll., Dep. Chem.; Sheffield, Univ., Dep. Math.) Der Mechanismus, durch den beim Ionenaustausch, etwa in Zeoliten, zwei Ionen die Plätze wechseln, wird diskutiert. Vermutlich werden häufig die beiden Ionen in einem geladenen Substrat unabhängig voneinander in entgegengesetzten Richtungen diffundieren, abgesehen von Raumladungseffekten. Die ausgetauschte Stoffmenge ist der Wurzel aus der Dauer des Versuchs proportional. In die Gleichung gehen die beiden Diffusionskoeffizienten ein. Praktisch angewendet wird die Gleichung meist, wenn sich die Diffusionskoeffizienten um Größenordnungen unterscheiden. Bei körnigem Material ist eine Berechnung möglich, wenn die Diffusion eines Ions in der äußeren Schicht geschwindigkeitsbestimmend ist, während im inneren Bereich beide Ionen unabhängig diffundieren.

M. Wiedemann.

11047 V. P. Karlikov. *Lösung des linearisierten achsialsymmetrischen Problems einer punktförmigen Explosion in einem Medium mit variabler Dichte* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. russ. **101**, 1009—1012, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.)

Weidemann.

11048 Jun-ichi Hori. *On a relation between fluctuation-dissipation theorem and irreversible thermodynamics.* J. phys. Soc. Japan **11**, 1220—1227, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Sapparo, Japan, Hokkaido Univ., Dep. Phys.) Das „Schwankungs-Verteilungs-Theorem“ — ein verallgemeinertes Analogon der elektrischen Rauschgleichung von NYQUIST und eines der Hauptergebnisse der von TAKAHASI, CALLEN, GREENE u. a. entwickelten statistischen Mechanik irreversibler Vorgänge — liefert den Zusammenhang zwischen dem thermodynamischen „Widerstand“ bzw. dem „Leitwert“ einer ein physikalisches System beschreibenden makroskopischen Variablen und dem Schwankungsspektrum im Gleichgewichtszustand. Es wird gezeigt, daß für einige Sonderfälle von Widerständen die stochastische Gleichung der LANGEVINschen Gleichung, die in der gewöhnlichen irreversiblen Thermodynamik auftritt, äquivalent ist, daß andererseits aber auch eine große Gruppe makroskopischer Variabler mit komplizierter Impedanzfunktion im Rahmen der gewöhnlichen Thermodynamik beschrieben werden kann, deren so errechnetes Spektrum mit dem aus dem Theorem gewonnenen genau übereinstimmt.

Joerchel.

11049 R. O. Davies. *The macroscopic theory of irreversibility.* Rep. Progr. Phys. **19**, 326—367, 1956. (London, Queen Mary Coll., Phys. Dep.) Zusammenfassender Bericht. Inhalt: 1. Teil. Vollständig beschreibbare Systeme bei uneinheitlichen Bedingungen: Strömungen. Theorie von ONSAGER. Anwendung der ONSAGERschen Theorie auf diskrete und kontinuierliche Systeme. 2. Teil. Unvollständige Systeme bei einheitlichen Bedingungen: Relaxation. Thermodynamische Theorie der Relaxation. Anwendungen der Relaxationstheorie. 3. Teil. Bibliographische Angaben über andere Untersuchungsgebiete. Literatur.

V. Weidemann.

11050 A. D. du Moseh. *On the average uncertainty of a continuous probability distribution.* Appl. sci. Res., Hague (B) **4**, 469—473, 1954/55. ('sGravenhage, Phys. Lab. R. V. O. — T. N. O.) Der Übergang vom diskreten zum kontinuierlichen Fall ist für die Negentropie nicht ohne weiteres zu vollziehen, da $\sum p_i \log p_i$ im Grenzfall einer unendlich feinen Zelleneinteilung über alle Grenzen wächst. Der stattdessen von SHANNON definierte Ausdruck $\sum p_i \log P(x) dx$ bleibt zwar endlich, hängt jedoch in seinem Wert von der Wahl des Koordinatensystems ab. Vf. behält nun eine endliche Zelleneinteilung bei, wobei die Größe der Zellen durch die Beobachtungsgrenze festgelegt ist, und erhält dann einen neuen Ausdruck für die Negentropie H_0 , der aber noch vom gewählten Anfangspunkt der Einteilung abhängt. Um diese Willkür zu vermeiden, wird als endgültige Definition der Mittelwert von H_0 über das Anfangsvolumen gewählt. Dieser Ausdruck ist dann unabhängig vom Koordinatensystem und stets positiv.

V. Weidemann.

11051 J. L. Kelly jr. *A new interpretation of information rate.* Bell Syst. tech. J. **35**, 917—926, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Siehe auch: Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT—2**, 1956, Nr. 3, (Sept.) S. 185—189.) Die SHANNONSche Definition der Kapazität eines gestörten Übertragungskanals wurde gestützt durch den Nachweis, daß bei Binärverschlüsselung diese Informationsübertragungskapazität tatsächlich erreicht wird. Um die Bedeutung des Begriffs auch ohne Verschlüsselung besser zu verstehen, stellt Vf. eine Analogie zu Spiel- und Wettproblemen her. Wenn ein Spieler auf das Eintreten von Ereignissen wettet und als Empfänger am Ende eines Übertragungskanals je nach der erhaltenen Information sein

Kapital in festen Bruchteilen auf die einzelnen Ereignisse setzt, wird das Kapital bei Wiederholung unter sonst unveränderten Bedingungen exponentiell zu- oder abnehmen. Ist das Wettspiel fair, d. h. der Satz umgekehrt proportional zur a priori-Wahrscheinlichkeit der Ereignisse, so ist die höchstmögliche Gewinnrate gleich der SHANNONSchen Kapazität seines Übertragungskanals. Da es nur auf die statistischen Eigenschaften dieses Kanals ankommt, braucht es sich nicht um eine wirkliche Übermittlung von Nachrichten zu handeln, es genügt, jedes Paar: Ereignis — Empfang fest zu bewerten, was etwa auch auf Grund früher gemachter Erfahrungen geschehen kann. Vf. erörtert auch die Fälle, in denen die Wertsätze nicht konsistent mit den a priori-Wahrscheinlichkeiten sind und solche, bei denen nicht der gesamte Einsatz wieder ausgezahlt wird. V. Weidemann.

11052 J. Seidler. *On the concept of entropy.* Archiw. Elekt. (poln.) 5, 401—427, 1956, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Die informationstheoretische Negentropie eines kontinuierlichen Systems wird formal ebenso wie im diskreten Fall berechnet und als maximal übertragbare Nachrichtenmenge gedeutet. Um dieses Maximum aber praktisch anzunähern, geht man durch die Verschlüsselung doch wieder auf den diskreten Fall zurück. In dem Bemühen, die Entropie in einer für das kontinuierliche System charakteristischen Weise zu deuten, führt Vf. ein funktionalanalytisches Abstandsmaß ein und definiert mit dessen Hilfe ein Streuungsmaß der Signale. In dieser Definition wird auch das endliche Auflösungsvermögen und die durchschnittliche Fehlerwahrscheinlichkeit eingearbeitet. Der Einfluß von Transformationen sowohl auf der Sende- wie auf der Empfängerseite wird untersucht. Danach kann keine Operation auf der Empfängerseite die konditionelle Entropie herabsetzen, während sendeseitige Transformationen im Gegensatz zum diskreten Fall zu Vermehrung oder Verminderung der Entropie führen können. Beziehungen zwischen der Entropie und anderen Streuungsmaßen werden erörtert. V. Weidemann.

11053 Hubert P. Yockey. *An application of information theory to the physics of tissue damage.* Radiat. Res. 5, 146—155, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Health Phys. Div.) V. Weidemann.

11054 Maurice Jessel. *Une méthode pour étudier certains problèmes d'interaction.* J. Phys. Radium 17, 1022—1023, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Paris, Ecole Phys. Chim., Lab. Elect. Gén.) Das Problem der Diffusion von n Teilchen in einem Raum V bei vorgegebenem Kraftgesetz wird in einer zu VOGEL abgeänderten Methode behandelt. Leisinger.

V. Aufbau der Materie

11055 S. Focardi, C. Rubbia, G. Torelli e F. Bella. *Metodi di comando rapido di rivelatori di tracce.* Nuovo Cim. (10) 5, 275—282, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Pisa, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.; Roma, Univ., Ist. Fis.) Die vorliegende Arbeit ist ein Beitrag zum Problem der Erzeugung von Hochspannungsimpulsen unmittelbar nach Durchgang eines ionisierenden Teilchens durch einen geeigneten Zähler. Im ersten Teil der Arbeit wird über Untersuchungen an Parallelplatten-Zählern berichtet, im zweiten Teil werden einige neue schnelle Koinzidenzschaltungen angegeben. H. M. Weiß.

11056 S. Colombo, C. Cottini and E. Gatti. *Improvements on a multichannel pulse analyzer.* Nuovo Cim. (10) **5**, 748—750, 1957, Nr. 3. (1. März.) (Milano, Lab. CISE. Die Arbeitsweise des von E. GATTI (Ber. **33**, 1426, 1954) entwickelten Impulshöhenanalysators wird dadurch verbessert, daß die vordere Flanke des gedehnten Eingangsimpulses nicht mehr durch eine neue Impulsflanke von genau festgelegter Größe ersetzt wird, und daß ferner der Einfluß dieser Impulsflanke auf die Ansprechspannung der einzelnen Diskriminatore Kreise dadurch ausgeschaltet wird, daß $0,5 \mu\text{s}$ nach ihrem Auftreten dem gedehnten Eingangsimpuls nacheinander ein erster und ein zweiter Impuls von genau festgelegter Größe überlagert werden. Der Aufbau und die Arbeitsweise des verbesserten Impulshöhenanalysators werden an Hand eines Schaltbildes und einer graphischen Darstellung kurz beschrieben. Rehbein.

11057 P. Marguin et A. Moussa. *Compteur proportionnel à protons de recul pour spectrométrie de neutrons rapides.* Suppl. zu J. Phys. Radium **18**, 1 A—9 A, 1957, Nr. 3. (März.) (Lyon, Inst. Phys. Atom.) Es wird ein Proportionalzähler beschrieben, der für Messungen an Neutronspektrometern verwendet wird. Gezählt werden die von einer dünnen Scheibe wasserstoffhaltigen Materials ausgesandten Rückstoßprotonen. Konstruktion des Zählers und Aufbau der elektronischen Apparatur werden ausführlich dargelegt. Die Amplitudenverteilung der Impulse wird für monochromatische Neutronen berechnet und experimentell geprüft. Die Eichung erfolgt mit den α -Strahlen von ThC und ThC'. Röbert.

L. Takács. *On a probability problem arising in the theory of counters.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 488—498, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Budapest, Hungarian Acad. Sci., Inst. Appl. Math.) H. Ebert.

11058 Tosiko Yuasa. *Réalisation d'une chambre de Wilson autocommandée à pression variable d'un type nouveau.* Suppl. J. Phys. Radium **18**, 58 A—59 A, 1957, Nr. 3. (März.) (Coll. France, Phys. Chim. Nucl.) Mit einer Kautschukmembran arbeitende automatische WILSON-Kammern haben den Nachteil, daß sich die Kautschukmembran wegen des niedrigen Druckes in der Kammer unzulässig stark durchbiegt, wenn der von außen auf die Membran wirkende Druck nicht kompensiert wird. Da sich bei automatisch arbeitenden Kammern eine durch Evakuierung des unterhalb der Membran gelegenen Raumes erfolgende Kompensation als zu langsam und damit unbrauchbar erweist, wird eine Konstruktion vorgeschlagen, bei der die Kautschukmembran zwischen zwei Aluminiumplatten gelagert ist. Hierbei befindet sich auf der unterhalb der Membran liegenden Platte ein Aluminiumrohr, das von einer Schraubenfeder umgeben ist, durch die die ober- und unterhalb der Membran wirksamen Kräfte ausgeglichen werden. Der Aufbau und die Arbeitsweise der Kammer werden kurz erläutert. Eine eingehende Beschreibung wird in Aussicht gestellt. Rehbein.

11059 Margaret H. Alston, B. Collinge, W. H. Evans, R. W. Newport and P. R. Williams. *A propane bubble chamber.* Phil. Mag. (8) **2**, 820—829, 1957, Nr. 18. (Juni.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Rev. Lab.) Eine Propanblasenkammer mit einem wirksamen Volumen von 1 Liter wurde konstruiert, um die Streuung von π^\pm -Mesonen mit weniger als 40 MeV an Wasserstoff und Kohlenstoff zu untersuchen. Die Kammer, das Expansionssystem, die Druckmessung, die Synchronisation mit der Modulationsfrequenz des Synchrocyclotron-Radiofrequenz-Systems, sowie Beleuchtung und Photographie werden eingehend beschrieben und durch Skizzen erläutert. Es wurden Aufnahmen zweier ebener Projektionen des empfindlichen Volumens unter 90° zueinander mittels Dunkel-

feldbeleuchtung gemacht. Die Charakteristika der Kammer: Temperatur, Minimaldruck während der Expansion, Volumenänderung, statischer Druck auf Propan und Vergrößerung zwischen Eintritt der Teilchen und Photographie werden diskutiert. Vor- und Nachteile der Kammer werden erörtert. M. Wiedemann.

11060 L. Bertanza, G. Martelli and B. Tallini. *Bubble density along the path of ionizing particles crossing a bubble chamber.* Nuovo Cim. (10) **5**, 940—946, 1957, Nr. 4. (1. Apr.) (Pisa, Univ. Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Bildung von Blasen entlang dem Weg geladener Teilchen in einer Blaskammer und die verschiedenen Prozesse, die zur Bildung einer Spur beitragen, werden theoretisch untersucht. Die Abhängigkeit der Blasendichte von dem Grad der Überhitzung der Flüssigkeit und von der Teilchengeschwindigkeit wird berechnet. Es wird gezeigt, daß die scheinbaren Widersprüche zwischen verschiedenen experimentellen Ergebnissen zu recht bestehen, und sich durch die verschiedenen Arbeitsbedingungen völlig erklären lassen. Heilig.

11061 C. Dodd. *Die Blaskammer.* Endeavour **15**, 206—209, 1956, Nr. 60 (Okt.) Weidemann.

11062 Walter H. Barkas, Frances M. Smith and Wallace Birnbaum. *Range straggling in nuclear track emulsion.* Phys. Rev. (2) **98**, 605—610, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.; Radiat. Lab.) Die Beiträge zur Reichweite-Streuung geladener Teilchen in Kern-Emulsionen wurden untersucht und die Größe der verschiedenen Effekte berechnet. Für große Energien ergibt das BOHR-Straggling den größten Beitrag. Fehler durch Verzerrungen der Emulsion wurden ebenfalls untersucht. Experimentelle Ergebnisse über Straggling von Protonen, π^+ -, π^- - und μ^+ -Mesonen werden mitgeteilt und mit den theoretischen Abschätzungen verglichen. R. Bock.

11063 G. Thuro. *An automatic device for fixing thick nuclear emulsion layers.* J. sci. Instrum. **33**, 296—298, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Zagreb, Ruder Bosković Inst.) Weidemann.

11064 Otis B. Young and William C. Ballowe. *Criteria for the consistent counting of delta rays on heavy nuclear tracks in emulsion plates.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11065 J. Klarmann and R. A. Bryan. *Methods for the determination of gap length distribution of nuclear emulsion tracks.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

11066 Klaus-Werner Hoffmann. *Die Lichtausbeute von Anthracen für Elektronen von 20 bis 160 keV.* Z. Phys. **148**, 303—307, 1957, Nr. 3. (8. Mai.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Vf. maß das Beta-Spektrum von S^{35} oberhalb 20 keV (a) mit einer Sandwich-Anordnung von Kristallen und Präparat und (b) mit einem von außen beschossenen Anthracenkristall. Nach Korrektur auf die Auflösebreite verblieb im Fall (a) eine lineare FERMI-Kurve des Beta-Spektrums von S^{35} , während sich im Fall (b) keine gerade FERMI-Kurve erzielen ließ. Für die Anordnung (a) ist also die Lichtausbeute des Anthracens im Energiebereich 20 bis 160 keV proportional der Elektronenenergie. Daniel.

11067 W. Müller-Warmuth. *Ein photoelektronisches Mikroskop zur Ausmessung massenspektrographischer Dublettabstände.* Z. Naturf. **12a**, 212—217, 1957, Nr. 3 (März.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Zur Abstandsmessung von Spektrallinien wurde folgendes Gerät entwickelt: Ein hundertfach vergrößerndes

Projektionsmikroskop entwirft das Bild der Dublettlinie und der in μ geeichten Skala auf einer Mattscheibe, auf der bei fester Spektralplatte und bewegbarer Skala die Abstandsmessung des Dubletts erfolgt. Um vor allem bei schwachen, asymmetrischen und gekrümmten Spektrallinien subjektive Fehler auszuschalten, erfolgt die Einstellung der Koinzidenz der Linie mit dem Fadenpaar der Skala elektronisch. Dazu wird mit Hilfe eines rotierenden Prismas, eines Photomultipliers und eines Verstärkers die Linie und Skala als Bild auf dem Schirm einer Doppelstrahloszillographenröhre erzeugt. Indem die Bilder von den beiden Systemen des Oszillographen in entgegengesetzter Richtung gezeichnet werden, ergibt sich ein einfaches und genaues Kriterium der Koinzidenz. Der Abstand von Dubletts läßt sich so bis auf einen Fehler von $0,1 \mu$ ausmessen.

Dreeskamp.

11068 E. Schönheit. *Ein einfaches Massenspektroskop hoher Empfindlichkeit mit stigmatischer Richtungsfokussierung.* Z. angew. Phys. 9, 171—180, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Berlin, Freie Univ., I. Phys. Inst.) Stigmatisch fokussierende Massenspektrometer, bei denen gleichzeitig hohes Auflösungsvermögen und große Intensität verlangt wurde, wurden bisher stets nach dem Prinzip der Doppel-fokussierung unter Kombination elektrischer und magnetischer Felder gebaut. Vf. zeigt jedoch, daß bei geringeren Anforderungen an das Auflösungsvermögen ein einfaches Massenspektroskop mit stigmatischer Abbildung („doppelter Richtungsfokussierung“), bei dem eine elektrostatische Immersionslinse mit einem homogenen Magnetfeld kombiniert wird, den gewünschten Empfindlichkeitsgewinn gegenüber einem astigmatisch fokussierenden Gerät erreicht. Das Gerät wurde zur Untersuchung der Photoionisation in Gasen gebaut. Es war sowohl eine photographische Registrierung als auch ein Ionennachweis mit einem Szintillations-Detektor möglich. Außer der fokussierenden Objektlinse enthält das Gerät einen elektrostatischen Kondensor, zur optimalen „Beleuchtung“ des Eintrittspaltes. Das Auflösungsvermögen betrug etwa 85. Die technische Konstruktion des Massenspektroskops und insbesondere der Platten-schleuse wird näher beschrieben.

Beckey.

11069 E. G. Joki and J. E. Evans. *High-resolution soller slit collimator for use with the MTR neutron crystal spectrometer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 247, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11070 O. D. Simpson, R. G. Fluharty and L. W. McClellan. *High-resolution fast chopper detector using BF_3 counters.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 247—248, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11071 Ira T. Myers. *Improved method of gamma-ray calorimetry.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 246, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

Schön.

11072 H. E. Suess. *Grundlagen und Ergebnisse der Radiokohlenstoff-Datierung.* Angew. Chem. (A) 68, 540—546, 1956, Nr. 17/18. (15. Sept.) (La Jolla, Univ. Calif., Scripps Instn. Oceanogr.)

H. Ebert.

11073 C. E. R. N. — *European Organization for Nuclear Research.* Nuclear Engng 1, 200—202, 1956, Nr. 5. (Aug.)

H. Ebert.

11074 J. P. Blewett. *Linear accelerator injectors for proton synchrotrons.* CERN Symp., Proc. 1, 159—166, 1956. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zunächst wird gezeigt, daß der Linearbeschleuniger ein geeigneter Injektor für Protonen-

synchrotrons im Milliarden-eV-Gebiet ist. Nach einer Besprechung des Injektors für das Bevatron in Brookhaven werden Einzelprobleme eines Injektors für ein Synchrotron mit alternierenden Feldgradienten (ebenfalls für Brookhaven) behandelt. S. Wagner.

11075 N. N. Semenov, I. L. Zelmanov, A. S. Kompaneets, B. M. Stepanov and B. K. Shembel. *Some problems connected with the design of high current linear accelerators.* CERN Symp., Proc. 1, 207—212, 1956. (Moscow, USSR Acad. Sci.) Es wird über Studien für Linearbeschleuniger mit Strömen in der Größenordnung bis zu hundertten von Milliampères berichtet. Neben Raumladungswirkungen auf die Teilchenbewegung im Beschleuniger werden u. a. der Einfluß des Bündels auf die Frequenz, die Amplitude und die Phase im Resonator, Erfordernisse an das Phasenprogramm sowie Modellexperimente an Elektronen kurz behandelt. S. Wagner.

11076 P. D. Dunn, L. B. Mullett, T. G. Pickavance, W. Walkinshaw and J. J. Wilkins. *Proton linear accelerators.* CERN Symp., Proc. 1, 213—214, 1956. (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Es wird kurz über Entwurfsstudien für eine 600 MeV-Maschine berichtet. S. Wagner.

11077 K. D. Sinelnikov, Ia. B. Fainberg and P. M. Zeldlits. *Possible modification of the linear and cyclical methods of acceleration.* CERN Symp., Proc. 1, 215—217, 1956. (Kharkov, Ukrain. Acad. Sci.) Wenn Linearbeschleuniger auch gegenüber Kreisbeschleunigern zahlreiche Vorteile aufweisen, so ist bei ihnen doch die Phasenstabilität für schwere relativistische Teilchen gegenüber den Kreisbeschleunigern stark herabgesetzt. Um die Vorteile beider Maschinentypen miteinander vereinigen zu können, wird vorgeschlagen, ein Beschleunigungssystem zu benutzen, das durch Umbiegen eines Linearbeschleunigersystems längs eines offenen Ringes oder einer anderen Kurve entsteht, wobei die Teilchen mit Hilfe eines magnetischen Feldes auf ihrer Bahn gehalten werden sollen. Radiale und axiale Stabilität lassen sich dann in der bei kreisförmigen Systemen üblichen Weise erreichen, während Phasenstabilität durch Änderung der Winkelgeschwindigkeit des Teilchens mit seiner Energie gewährleistet werden kann. Um den Luftspalt des Magneten klein halten zu können, sollte starke Fokussierung benutzt werden, womit sich bei passender Wahl gleichzeitig die zur Erreichung der Phasenstabilität notwendigen Bedingungen einhalten lassen. Vorteile des vorgeschlagenen Beschleunigers: 1. Einfache Teilcheninjektion und -extraktion, 2. die Injektionszeit kann verlängert werden, 3. das Magnetfeld und die Hochfrequenz brauchen nicht zeitabhängig zu sein. S. Wagner.

11078 A. Gozzini. *Proposal of a new type microwave linear accelerator.* CERN Symp., Proc. 1, 218—219, 1956. (Pisa, Univ.) Es wird vorgeschlagen, (relativistische) Teilchen dadurch zu beschleunigen, daß sie Energie aus den verschiedenen Perioden eines in einem Hohlraumleiter befindlichen elektromagnetischen Wellenzuges aufnehmen. Dazu soll ein Wellenleiter mit rechteckigem Querschnitt so angeordnet werden, daß sich eine Spule mit einander berührenden Windungen geeigneter Länge ergibt, die auf einer Geraden parallel zur Achse der Spule mit Löchern versehen ist, durch die hindurch die Teilchen geradlinig beschleunigt werden. S. Wagner.

11079 D. W. Kerst, K. R. Symon, L. J. Laslett, L. W. Jones and K. M. Terwilliger. *Fixed field alternating gradient particle accelerators.* CERN Symp., Proc. 1, 32—35, 1956. (Midwestern Univ. Res. Assoc., USA.) Zwei Typen von

Maschinen scheinen am zweckmäßigsten zu sein: 1. Maschinen, bei denen das Feld aus abwechselnd fokussierend und defokussierend wirkenden radialen Sektoren besteht, 2. Maschinen mit spiralförmigen Sektoren, bei denen das Feld aus einem in radialer Richtung unabhängig vom Azimut ansteigenden Feld besteht, dem ein in radialer Richtung ansteigendes azimuthal periodisches Feld überlagert ist. Typ 2 führt auf kleinere Abmessungen für den Magneten als Typ 1. Vorteile dieser Maschinen: Höhere Bündelstromstärken als bei konventionellen Synchrotrons, da die Impulsfolge nur durch den Modulationszyklus der Hochfrequenz bestimmt wird, und da die Injektionsöffnung größer ist; 2. das Frequenz-Zeit-Programm ist freier wählbar; 3. einfachere Konstruktion und leichtere Instandhaltung.

S. Wagner.

11080 D. W. Kerst. *Properties of an intersecting-beam accelerating system.* CERN Symp., Proc. 1, 36—39, 1956. (Midwest. Univ. Res. Assoc., USA.) Die Möglichkeit, zwei Bündel hochenergetischer Teilchen so aufeinanderzutreffen zu lassen, daß der Schwerpunkt jedes Teilchenpaares in Ruhe bleibt, konnte bisher wegen der Seltenheit der Zusammenstöße nicht ausgenutzt werden. Hier eröffnen Kreisbeschleuniger mit zeitlich festem Feld wie das Zyklotron oder der Beschleuniger mit wechselndem Feldgradienten neue Aussichten. Zwei Beschleuniger können so nebeneinander gestellt werden, daß ihre Bündel den gleichen Querschnitt viele Male in entgegengesetzter Richtung durchlaufen. Für diesen Fall werden die energetischen Beziehungen, die Ausbeute, Vorgänge, die zu Verlusten im Bündel führen, der Untergrund, Erfordernisse an den Phasenraum sowie Raumladungseffekte betrachtet.

S. Wagner.

11081 P. B. Moon. *Proposal for injecting protons into a synchrotron by dissociation of molecular + ions.* CERN Symp., Proc. 1, 231—233, 1956. (Birmingham, Univ.) Es wird vorgeschlagen, H_2^+ -Ionen in ein statisches bzw. nahezu statisches Feld einzuschießen und sie in diesem Feld beim Durchgang durch ein geeignetes Gas (Wasserstoff) dissoziieren zu lassen, um so günstigere Einfangsbedingungen für die stabilen Bahnen zu erreichen. Für das Synchrotron in Birmingham werden einige Gesichtspunkte für den Entwurf eines solchen Systems erörtert. Anwendungsmöglichkeiten auf andere Maschinen werden kurz erwähnt.

S. Wagner.

11082 V. P. Dzhelepov, V. P. Dmitrievski, V. S. Katyshev, M. S. Kozodaev, M. G. Meshcheriakov, B. Pontekorvo and A. Y. Chestnoi. *High-energy particle beams from the 6 metre synchrocyclotron and their utilization.* CERN Symp., Proc. 1, 504—510, 1956. (USSR, Inst. Nucl. Probl.)

Weidemann.

11083 W. M. Brobeck. *The design of high energy accelerators.* CERN Symp., Proc. 1, 60—63, 1956. (Berkeley, Univ. Calif., Radiat. Lab.) Es werden einige allgemein gehaltene Betrachtungen über Beschleuniger für hohe Energien wiedergegeben. Nach den Entwurfsstudien für ein großes Synchrotron folgt eine kurze Bemerkung über eine Maschine mit gegenläufigen sich durchdringenden Bündeln.

S. Wagner.

11084 H. G. Hereward, K. Johnsen and P. Lapostolle. *Problems of injection.* CERN Symp., Proc. 1, 179—191, 1956. (Genève, CERN.) Es werden Probleme der Injektion für das 25 GeV-Protonensynchrotron mit alternierendem Feldgradienten in Meyrin bei Genf besprochen.

Wagner.

11085 P. Grivet, A. Septier et J. Hue. *Etude de lentilles magnétiques à focalisation forte.* CERN Symp., Proc. 1, 192—199, 1956. (Fontenay-aux-Roses, Lab. Electron. Radioélect.) Im Modellversuch und theoretisch werden die Eigenschaften eines aus zwei gleichen Quadrupollinsen bestehenden Systems untersucht, das

zur Veränderung des Bündelquerschnitts und des Öffnungswinkels bei der Injektion von 50 MeV-Protonen in das 25 GeV-Protonensynchrotron der CERN verwendet werden soll.
S. Wagner.

11086 L. W. Smith. *Operation of the cosmotron.* CERN Symp., Proc. **1**, 493—495, 1956. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.)

11087 I. S. Danilkin, L. P. Zinoviev, V. A. Petukhov and M. S. Rabinovich. *Some operational problems with a 180 MeV synchrophasotron (model of 10 Bev synchrophasotron).* CERN Symp., Proc. **1**, 513—519, 1956. (Moscow, USSR Acad. Sci., Electrophys. Lab.)
Weidemann.

11088 Sir John Cockcroft. *Wissenschaftliche Probleme bei der Entwicklung der Kernenergie.* Prys. Bl. **13**, 297—311, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Harwell, Berkshire.)
Beggerow.

11089 C. N. Watson-Munro. *Australian A. E. C. research programme.* Nuclear Engng **1**, 183—185, 1956, Nr. 5. (Aug.)

11090 James A. Lane. *Where reactor development stands today.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 8, (Aug.) S. 30—37. (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.)

11091 L. B. Borst. *Subcritical reactor in a pickle barrel — NYU's training tool.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 8, (Aug.) S. 66—68. (New York, Univ.)

11092 Indian point plant enters construction phase. Nucleonics **14**, 1956, Nr. 8, (Aug.) S. 70—73, 117.

11093 The World's Reactors No. 4 — Dimple. Nuclear Engng **1**, Anlage zu Seite 192, 1956, Nr. 5. (Aug.)
H. Ebert.

11094 K. Diebner, W. Czulius, W. Herrmann, G. Hartwig, F. Berkei und E. Kamin. *Über die Neutronenvermehrung einer Anordnung aus Uranwürfeln und schwerem Wasser.* Atomkernenergie 1956, S. 256—265, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Es wird über in den Jahren 1943 bis 1944 in Gottow durchgeführte Versuche berichtet, bei denen gezeigt wurde, daß Anordnungen von Uranwürfeln in einem Moderator eine höhere Neutronenvermehrung ergeben können als Schichtenanordnungen.
S. Wagner.

11095 C. Eggler, C. M. Huddleston, V. E. Krohn and G. R. Ringo. *Measurement of neutron spectra of the Experimental Breeder Reactor.* Nuclear Sci. Engng **1**, 391 bis 408, 1956, Nr. 5. (Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Neutronenspektrum des EBR wurde an zwei Stellen im Reaktorherz und an zwei Stellen im Mantel unter Benutzung von Strahlenbündeln, die von diesen Stellen aus herausgezogen wurden, untersucht, wobei große Sorgfalt darauf verwendet wurde, daß die Spektren im Reaktor und im Strahlenbündel gleich waren. Der Energiebereich zwischen 75 keV und 1 MeV wurde mit einer Nebelkammer (H₂-Füllung) ausgemessen; im Bereich zwischen 0,8 und 4 MeV wurde die Kernemulsions-technik verwendet und die Zahl der Spuren der Rückstoßprotonen gezählt. Mit den gewonnenen Spektren und den bekannten Wirkungsquerschnitten wurden die Spaltungs- und die Aktivierungsraten berechnet und mit experimentellen Werten verglichen. Innerhalb der Meßgenauigkeit war die Übereinstimmung befriedigend. Die Genauigkeit der Spektren wird mit $\pm 15\%$ angegeben.

Röbert.

11096 A. M. Weinberg, G. Caglioti, K. Sahai, B. L. Youtz and U. L. Businaro. *Nuclear reactor physics.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 1278—1323, 1956, Nr. 3. (Oak Ridge, Nat. Lab.; Varenna, Int. School Phys.; Milano, Lab. CISE.) Es werden die wichtigsten in einem Reaktor ablaufenden Kernprozesse besprochen. Die Theorie des Einfangquerschnitts sowie die Neutronenbilanz bei Spaltung

von U^{233} , U^{235} und Pu^{239} werden erläutert. Die beiden fundamentalen Theoreme der Reaktortheorie und ihre Anwendung werden dargestellt. Erstes Theorem: Die stationäre Neutronenflußverteilung in einem kritischen, nicht reflektierten Reaktor ist in Raum und Energie separierbar. Zweites Theorem: Die Wahrscheinlichkeit für das Nichtentkommen schneller Neutronen ist die FOURIER-Transformierte des Bremskerns. Außerdem werden die mikroskopische Reaktortheorie und die Reaktorkinetik gestreift.

Knecht.

11097 D. J. Donahue, D. D. Lanning and W. A. Horning. *Lattice testing reactor.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 248, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11098 D. D. Lanning, D. J. Donahue and W. J. Ozeroff. *Measurement of k_{∞} using the lattice testing reactor (LTR).* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 248, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11099 H. W. Lefevre and D. D. Lanning. *Prompt neutron lifetime in the Hanford lattice testing reactor.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 248, 1956, Nr. 5. (21. Juni.)

11100 H. Neumann. *Resonance escape probability in reactor lattices.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 248, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11101 E. J. Seppi, B. R. Leonard jr. and W. J. Friesen. *Variation of η for Pu^{239} with slow neutron energy.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 249, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

Schön.

11102 T. M. Fry. „Zephyr“ — zero energy fast reactor. Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 1324—1328, 1956, Nr. 3. (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Es wird der „Zephyr“ beschrieben. Der Zephyr ist ein schneller Reaktor mit 2 Watt Leistung und einem schnellen Neutronenfluß von $10^9/\text{cm}^2\text{s}$. Er hat ein zylindrisches Plutoniumcore von 15 cm Dmr. und 15 cm Länge. Das Plutonium ist in Nickelröhrchen von 5 mm Dmr. enthalten und in einem hexagonalen Gitter angeordnet. Das Corevolumen setzt sich zusammen aus 50 % Pu^{239} , 10 % Ni, 10 % Hohlraum, 30 % Matrix (Natururan, Stahl oder Hohlraum). Als Reflektor dient ein Uranzylinder, der außerdem noch von Uranstäben (8 t) umgeben ist. Die Kontrolle geschieht mit Hilfe von sechs vertikal in den Reflektor tauchenden Uranstäben und einem beweglichen Bodenreflektor. Als letzte Sicherung sind die Plutoniumstäbchen, aus zwei Hälften bestehend, in der Mitte zusammengelötet, so daß bei einem plötzlichen Temperaturanstieg durch Schmelzen des Lots das Abfallen der unteren Stäbchenhälften den Reaktor unterkritisch macht. Die theoretische Flußverteilung und die gemessene Flußverteilung stimmen außerhalb des Cores überein: $\Phi = 1/r \sin h [(r_0 - r)/L]$ mit $L = 12$ cm. Der Konversionsfaktor wurde experimentell ermittelt, er beträgt 2. Das Einbringen einer Probe in das Core bewirkt eine Reduktion der Reaktivität (Einfang, unelastische Streuung). Eine Probe im Reflektor bewirkt einen Anstieg der Reaktivität (elastische Streuung.)

Knecht.

11103 A 5-W laboratory reactor. Nuclear Engng **1**, 344—345, 1956, Nr. 8. (Nov.) Es wird ein Miniaturreaktor (5 Watt) für Forschungszwecke beschrieben. Das Core enthält etwa 16 l angereicherte Uranylsulfatlösung. Zur Abschirmung ist der ganze Reaktor in einem Wasserbehälter von 2,40 m Durchmesser untergebracht. Die Steuerung erfolgt mit zwei Cd-Stäben. Jeder Stab kontrolliert etwa 1,8 % Reaktivität. Es sind zwei in das Core reichende horizontale Bestrahlungskanäle vorhanden, drei senkrechte am Core vorbeigehende Bestrahlungsmöglichkeiten, zwei Strahlenkanäle für externe Experimente, sowie ein Detektorkanal. Der thermische Neutronenfluß im Core liegt bei $1,7 \cdot 10^8/\text{cm}^2\text{s}$. Die Kühlung erfolgt durch die natürliche Konvektion des Wassers.

Knecht.

11104 D. R. Chick and A. J. Salmon. *Merlin-medium flux research reactor.* Nuclear Engng 2, 10—14, 1957, Nr. 10. (Jan.) Es wird der Aufbau eines vielseitig verwendbaren Forschungsreaktors (Pool-Typ) mit einer max. thermischen Leistung von 5 MW beschrieben. Als Moderator, Kühlmittel und Abschirmung wird leichtes Wasser verwendet. Die Brennstoffelemente bestehen aus einer Uran(90 % U_{235})-Aluminium-Legierung. Die kritische Masse des Kernes beträgt etwa 3,5 kg U_{235} . Die Leistung des Reaktors läßt sich auf $\pm 1\%$ konstant halten. Golling.

11105 D. R. Chick and A. J. Salmon. *Merlin-medium flux research reactor.* Nuclear Engng 2, 66—71, 1957, Nr. 11. (Febr.) In der Arbeit werden die Regel- und Meßeinrichtungen des Reaktors diskutiert. Die Reaktivität des Reaktors kann mit der Feinregulierung um 0,005, mit der Grobregulierung um 0,055 und mit den beiden Sicherheitsstäben um 0,11 vermindert werden. Außerdem wird eine Übersicht über das Arbeitsprogramm nach der Inbetriebnahme des Reaktors gegeben. Golling.

11106 L. Hanke. *Steuerung und technische Sicherheitsprobleme bei Kernreaktoren.* Atompraxis 2, 433—439, 1956, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Graz, Univ., Inst. theor.) Phys.) Es wird das für die Steuerung wichtige Kurzzeitverhalten von Reaktoren dargestellt. Die Funktion der verzögerten Neutronen sowie der unterkritische Reaktor mit Neutronenquelle werden näher erläutert. Die Aufgaben der Steuerung sowie die Steuerautomatik werden allgemein beschrieben. Die beim Start, der Leistungsregelung und beim Abstellen eines Reaktors auftauchenden Probleme werden angeführt. Knecht.

11107 L. W. J. Newman. *DIDO control system.* Nuclear Engng 2, 23—27, 1957, Nr. 10. (Jan.) Das Regulierungssystem „Dido“ besteht aus drei Gruppen von Neutronen Absorbern. Die Grobregulierung geschieht mit sechs Cd Scheiben, die ähnlich wie Signalarbe betätigt werden. Zur Feinregulierung wird ein wassergekühlter Cd Zylinder verwendet. Außerdem sind zwei Sicherheitsstäbe vorgesehen, um die Reaktivität zusätzlich um 3 % zu vermindern. Golling.

11108 Standardized heat exchangers. „Building-block“ flexibility claimed for new Alcotwin unit. Nuclear Engng 1, 203, 1956, Nr. 5. (Aug.)

11109 J. D. Thornton. *Mechanical contactors for liquid-liquid extraction. II.* Nuclear Engng 1, 204—209, 1956, Nr. 5. (Aug.) Harwell, A. E. R. E., Chem. Engng. Div.) H. Ebert.

11110 B. W. LeTourneau and R. E. Grimble. *Engineering hot channel factors for nuclear reactor design.* Nuclear Sci. Engng 1, 359—369, 1956, Nr. 5. (Okt.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electric Corp., Bettis Atomic Power Div.) Die bei fast allen Leistungsreaktoren in großer Zahl erforderlichen Kühlkanäle können geometrisch nicht vollkommen identisch gefertigt werden, ebenso ist es unmöglich, eine vollkommen gleichförmige Wärmezeugung zu erhalten. Um den Einfluß geringer Abweichungen von der geometrischen Sollform, von den idealen Wärmeflußbedingungen und der ungleichförmigen Wärmeentwicklung zu erfassen, werden für die verschiedenen kernphysikalischen und technischen Kenndaten, „hot channel“-Faktoren definiert. Die verschiedenen Arten der Abweichung werden beschrieben, die bei der Konstruktion eines Reaktors auftreten. Es werden Methoden zur Abschätzung des Beitrages der verschiedenen Abweichungen auf den Enthalpieanstieg, die Filmtemperaturdifferenz und den maximalen Wärmefluß angegeben. Als Beispiel wird eine Anordnung aus Mehrplattenbrennstoffelementen, die durch Kühlkanäle mit rechteckigem Querschnitt getrennt sind, genommen. Röbert.

11111 G. A. Freund. *The case for organic coolant-moderators for power reactors.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 8, (Aug.) S. 62—64. (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.)

H. Ebert.

11112 J. M. Kay and F. J. Hutchinson. *The pressurized water reactor as a source of heat for steam power plants.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. 170, 281—306, 1956, Nr. 8.

Weidemann.

11113 Richard Wolfgang. *Fission recoil separation of fission products in power reactor design.* Nuclear Sci. Engrg 1, 383—390, 1956, Nr. 5. (Okt.) (Tallahassee, Florida, Florida State Univ.) Bei der Spaltung können die Spaltprodukte unter geeigneten Bedingungen infolge des Rückstoßimpulses aus dem spaltbaren Material austreten. Prinzipiell kann dieser Vorgang dazu benutzt werden, um ohne chemische Verfahren die Spaltprodukte abzutrennen. Es werden die Möglichkeiten der Anwendung dieses Prinzips beim Betrieb von Leistungsreaktoren verschiedener Bauart diskutiert, wobei sich ergibt, daß der aufnehmenden Phase ein Abtrennmittel hinzugesetzt werden muß, das die infolge des Rückstoßes austretenden Spaltprodukte hindert, an der Oberfläche der Kernbrennstoffe adsorbiert zu werden. Es bestehen keine grundsätzlichen Schwierigkeiten in der Konstruktion eines Reaktors mit „Rückstoßabtrennung“, der auch als Brutreaktor betrieben werden kann. Auf eine besonders vorteilhafte Konstruktion (der Kernbrennstoff liegt in fein verteilter, trockener Form vor) wird näher eingegangen. Diese zeichnet sich aus durch 1. gute Neutronenökonomie und hohen Brutfaktor infolge des geringen Gehaltes an Reaktorgiften, 2. geringe Betriebs- und Brennstoffkosten, geringe Schwierigkeiten infolge von Strahlenschäden, 3. geringe Investitionskosten für die Brennstoffaufbereitungsanlage, 4. hoher thermischer Wirkungsgrad. Betriebstemperaturen von mehr als 600°C sind möglich, 5. Anfall der Spaltprodukte in trägerfreier Form.

Röbert.

11114 John E. Kenton. *Who's who in the Aircraft Nuclear Program.* Nucleonics 14, 195S. 746, Nr. 8 (Aug.) —76.

H. Ebert.

11115 B. Green and L. Madansky. *Lifetime of positrons in superconducting lead.* Phys. Rev. (2) 102, 1014—1015, 1956, Nr. 4. (15. Mai) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Messungen der mittleren Lebensdauer von Positronen in Blei bei 4,2°K und 10°K zeigen, daß im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Vff. bei der kurzlebigen Komponente keine Änderung der Lebensdauer um mehr als $2 \cdot 10^{-9}$ s auftritt. Außerdem muß die Häufigkeit einer langlebigen Komponente mit einer Lebensdauer $> 2 \cdot 10^{-9}$ s kleiner als 0,3 % sein.

R. Bock.

11116 Vernon W. Hughes. *Positronium formation in gases.* J. appl. Phys. 28, 16—22, 1957, Nr. 1. (Jan.) (New York, Columbia Univ.) Vff. berichtet zusammenfassend über einige, gemeinsam mit BENETT, MARDER, TEUTSCH und WU durchgeführte und bereits veröffentlichte Arbeiten. — Durch Messung des Energiespektrums der Positron-Elektron-Vernichtungsstrahlung in verschiedenen Gasen wurde der Anteil der Zerstrahlungsprozesse von Orthopositronium (3S_1 -Zustand) im Vergleich zur Summe der Zerstrahlungsprozesse von Parapositronium (1S_0 -Zustand) und ohne vorausgegangene Positroniumbildung bestimmt. Da die Energieschwelle E_g für die Bildung von Ortho-Positronium tiefer liegt als für Para-Positronium, ist die Zunahme der Ortho-Positronium-Strahlung unter äußeren Einflüssen ein Maß für die Beeinflußbarkeit der Positroniumbildung überhaupt. Es wird gezeigt, daß die Bildung der Positroniums in He, A, Ne, H₂, N₂ u. D₂ in einem äußeren elektrischen Feld optimal bis zu einem Sättigungswert vom 1,5 fachen Betrag gegenüber dem feldlosen Zustand verstärkt werden kann. Dabei wird die Energie von Positronen, die infolge Anregung und Ionisation bereits unter E_g abgesunken ist, durch das Feld wieder angehoben, wodurch sich die Zahl der Positroniumzustände erhöht. In der theoretischen Behandlung

dieses Effekts geht der elastische Streuquerschnitt entscheidend ein und kann somit aus dem Feldeinfluß bestimmt werden. Für He, Ne, A wurde gefunden: σ_{el} in Einheiten πa_0^2 ($a_0 = 0,53 \cdot 10^8 \text{ cm} = 1 \text{ BOHRscher Radius des H-Atoms}$) 0,023; 0,12; 1,5 resp. Für die mehratomigen Gase sind die Verhältnisse zur Bestimmung des σ_{el} nicht übersichtlich genug. — Versuche zum Nachweis der Positronium-LYMAN-Linie schlugen fehl.

Pfotzer.

11117 T. N. Tsytoich. *The spectrum of positronium in external fields.* Soviet Phys. 1, 452—462, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 28, 664—678, 1955, Juni.) (Moscow State Univ.) Es wird die Wechselwirkung des Positroniumatoms mit äußeren elektrischen und magnetischen Feldern bis zu Gliedern der Ordnung v^2/c^2 berechnet. Im Anschluß daran wird die Aufspaltung der Linien des Atomspektrums in schwachen und starken elektrischen und magnetischen Feldern sowie die Wahrscheinlichkeit für die Vernichtung des Positroniums untersucht.

S. Wagner.

11118 K. R. Allen, E. A. Finlay, M. Lipsicas, D. Major and K. Phillips. *The scattering of fast charged particles. II. On the single scattering of 9.8 MeV positrons in xenon.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 70, 355—360, 1957, Nr. 5 (Nr. 449 A). (1. Mai.) (Manchester, Metropol.-Vickers Elect. Co., Ltd., Res. Dep.) 20 MeV. γ -Strahlung eines Betatrons traf durch einen Kollimator auf einen 1 mm dicken Pb-Auffänger. Die Positronen der erzeugten Paare wurden magnetisch durch ein Al-Fenster in die Nebelkammer gelenkt, die mit 80 % He + 20 % Xe gefüllt war. Die mittlere Positronenenergie betrug 9,8 MeV. 220 Einzelstreuungen über 5° wurden gemessen. Das Verhältnis zur RUTHERFORD-Streuung betrug bei 5 bis 10° 0,91, bei 10 bis 40° 0,64. Unter Heranziehung der früheren Messungen an Elektronen ergibt sich für das Verhältnis von Elektronen- zu Positronen-Streuung bei 9,8 MeV ein Wert von 1,3 zwischen 5 und 30° . Damit besteht Übereinstimmung mit der Theorie von MCKINLEY und FESHBACH, die die Differenz zwischen der Streuung von Positronen und Elektronen an Kernen aus dem Unterschied der Spin-Bahn-Kräfte in beiden Fällen ableiten.

G. Schumann.

11119 Masaaki Kawaguchi and Kazuhiko Nishijima. *Note on the decay interactions of hyperons and heavy mesons.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 180—182, 1956, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 419, Nr. 4. (Apr.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Osaka, Osaka City Univ., Dep. Phys.) Die schwache Zerfallswechselwirkung wird eingeteilt in ladungsunabhängige Zerfallswechselwirkungen, die Spinoren im isotopen Spinraum sein und zu Lebenszeiten von 10^{-10} s führen sollen, und in schwächere Zerfallswechselwirkungen, die zu Lebenszeiten von 10^{-8} s führen sollen. Die Hyperonen gehören zur ersten Klasse, das Θ -Meson, welches geraden Spin und Partität haben muß, gehört zur zweiten Klasse.

Petzold.

11120 Masaaki Kawaguchi and Kazuhiko Nishijima. *Note on the decays of Σ particles.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 182—183, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Osaka, Osaka City Univ., Dep. Phys.) Auf Grund der Unitarität der S-Matrix kann man Beziehungen zwischen den Phasenverschiebungen der Pion-Nukleon-Streuung und den Zerfallsamplituden des Σ -Teilchens aufstellen. Unter der Hypothese der ladungsunabhängigen Zerfallswechselwirkung entsprechend dem vorst. Ref. kann man mit einer vorzuziehenden Methode den Typ der Σ -Teilchen, d. h. Spin und Parität, bestimmen.

Petzold.

11121 Chikashi Iso and Masatomo Sato. *Hydrodynamical theory of the multiple production of particles in high energy nucleon-nucleus collision.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 510—512, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ. Educ., Dep. Phys.) In LANDAUs hydrodynamischer Theorie des Atomkerns wird die Energie- und Winkelverteilung der emittierten Teilchen abgeschätzt und mit dem FERMI-Modell verglichen.

Petzold.

11122 B. Ioffe, L. Okun and I. Pomeranchuk. *Concerning the number of different types of K-mesons.* Nuclear Phys. 2, 277—280, 1956/57, Nr. 3. (Nov.) (Moscow, USSR Acad. Sci.) Der Wirkungsquerschnitt bei kleinen Streuwinkeln der K-Mesonen an Deuteronen mit und ohne Austausch der Ladungen wird betrachtet, und die Konsequenzen zur Frage der Zahl verschiedener K-Mesonen werden diskutiert. Mögliche Deutungen für den Unterschied der K-Mesonenstreuung in freien und gebundenen Nukleonen werden untersucht. Leisinger.

11123 I. Pomeranchuk. *Note on the number of different types of K-mesons.* Nuclear Phys. 2, 281—282, 1956/57, Nr. 3. (Nov.) (Moscow, USSR Acad. Sci.) Eine Anzahl von Reaktionen wird vorgeschlagen, um zu entscheiden, ob $K_{2\pi}$ und $K_{3\pi}$ Mesonen verschiedene Teilchen in dem Sinne sind, daß sie nicht unter starker Wechselwirkung ineinander übergehen können. Leisinger.

11124 Mary Beth Stearns and Martin Stearns. *Mesonic atoms: radiative yields of the μ -meson K and L series and the effect of meson capture in chemical compounds.* Phys. Rev. (2) 105, 1573—1582, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die Strahlungsausbeute der K- und L-Schalen mesischer Atome wurde für die Elemente Li und K gemessen. In dem Gebiet kleiner Z zeigen beide Kurven der Ausbeute einen raschen Abfall mit fallendem Z. Dieses Verhalten erklärt sich aus dem Wettstreit zwischen AUGER- und Strahlungsübergängen. Wenn dieses richtig ist, dann müssen die AUGER-Übergangswahrscheinlichkeiten ca. 300 mal größer sein als die berechneten Werte für die μ -K-Ausbeute und ca. 30 mal größer für die μ -L-Ausbeute. Der Effekt des Mesoneneinfanges bei verschiedenen Elementen in einer Verbindung wurde für Al_2O_3 und CaS gemessen. Dieser wurde innerhalb 20 % Ungenauigkeit proportional zu Z gefunden, in Übereinstimmung mit den Voraussagen von FERMI und TELLER. Leisinger.

11125 W. S. C. Williams, K. M. Crowe and R. M. Friedman. *Z dependence of positive photopion production.* Phys. Rev. (2) 105, 1840—1845, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Sie wurde mit Bremsstrahlung von 550 MeV gemessen. Die erzielten Daten wurden mit Hilfe des realen und imaginären Potentials von FRANK, GAMMEL und WATSON mit dem optischen Modell verglichen. Im Bereich der π -Mesonenenergie 33 bis 152 MeV ist die Übereinstimmung gut. Die beobachtete mittlere freie Weglänge für die Absorption ändert sich von etwa $9 \cdot 10^{-13}$ cm für π -Mesonen von 33 MeV auf etwa $1 \cdot 10^{-13}$ cm bei den höchsten Energien. Thurn.

11126 William Imhof, Harry T. Easterday and Victor Perez-Mendez. *Z dependence of positive pion production by 340-Mev protons.* Phys. Rev. (2) 105, 1859—1862, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Die relative Ausbeute an π^+ -Mesonen beim Beschuß verschiedener Elemente mit Protonen von 340 MeV wurde mit Hilfe eines Zählerteleskops zum Nachweis der Mesonen gemessen. Bestrahlt wurden Li (normal), Be, B^{10} , B^{11} , C, Al, Cu, Ag und Pb. Mesonen aus diesen Elementen mit Energien von 36 ± 4 MeV und 63 ± 4 MeV wurden unter einem Winkel von 135° relativ zum Protonenstrahl gemessen. Die Wirkung des Eindringens der Protonen in die schweren Kerne auf die π -Mesonenausbeute wurde beobachtet und das Ergebnis mit der Theorie von GASTOROWICZ verglichen. Thurn.

11127 M. Inoki, T. Yasaki, M. Machida and Y. Matsukawa. *Mass measurements of slow cosmic-ray mesons.* Phys. Rev. (2) 105, 1872—1874, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Kofu, Japan, Yamanashi Univ., Phys. Inst.) Die Massen langsamer, geladener Teilchen in der weichen und harten Komponente der kosmischen Strahlung wurden nacheinander mit drei verschiedenen apparativen Anordnungen durch

Messen von Impuls, Impulsverlust und Ionisation in einer zählrohrgesteuerten Nebelkammer mit einem Magnetfeld von 1500, 1950 und 3520 Gauss in Meereshöhe bestimmt. Für die Mesonenmassen konnten keine Unterschiede in den beiden Komponenten gefunden werden. Von 87 beobachteten Teilchen konnten 80 als μ -Mesonen erkannt werden. Thurn.

11128 L. J. Koester jr. and F. E. Mills. *Photoproduction of π^0 mesons in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **105**, 1900—1913, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Urbana, Ill., Univ.) Es wird über Messungen des Gesamtwirkungsquerschnittes von Photonen von 150 bis 240 MeV und des differentiellen Wirkungsquerschnittes unter 135° von solchen mit 180 bis 215 MeV berichtet. Es ergab sich, daß es einen kleinen Anteil an S-Zustand-Erzeugung gibt und daß die Winkelverteilung flacher wird, wenn die Energie abnimmt. Die Ergebnisse stimmen gut mit der Theorie von CHEW und Low überein. Thurn.

11129 A. Abashian, R. K. Adair, R. Cool, A. Erwin, J. Kopp, L. Leipuner, T. W. Morris, D. C. Rahm, R. R. Rau, A. M. Thorndike, W. L. Whittemore and W. J. Willis. *Angular distributions of positrons from $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ decays observed in a liquid hydrogen bubble chamber.* Phys. Rev. (2) **105**, 1927—1928, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Upton, N. Y. Brookhaven Nat. Lab.; New Haven, Conn, Yale Univ.) Der Zerfall von 980 π^+ -Mesonen von 100 MeV wurde beobachtet. Es ergab sich eine Verteilung $dN/d\Omega \approx 1 - (0,25 \pm 0,045) \cos \Theta$ für den μ -e-Zerfall. Der π - μ -Zerfall erfolgt kugelsymmetrisch. Thurn.

11130 Hiroshi Suura and Eyvind H. Wichmann. *Magnetic moment of the μ meson.* Phys. Rev. (2) **105**, 1930—1931, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Die Strahlungskorrekturen für das magnetische Moment des μ -Mesons werden unter der Annahme diskutiert, daß das μ -Meson ein DIRAC-Teilchen mit dem Spin $1/2$ ist, das mit dem elektromagnetischen Feld in der gleichen Weise wie das Elektron, aber nicht direkt mit dem Elektron-Positronfeld gekoppelt ist. Thurn.

11131 A. Petermann. *Magnetic moment of the μ meson.* Phys. Rev. (2) **105**, 1931 1957, Nr. 6. (15. März.) (Copenhagen, Dänm., CERN theor. Study Div., Inst. theor. Phys.) Die neuen experimentellen Daten über Spin und magnetisches Moment der μ -Mesonen wurden bei einer Neuberechnung des magnetischen Moments berücksichtigt. Thurn.

11132 M. G. Mescheriakov, V. P. Zrelov, B. S. Neganov, I. K. Vzorov and A. F. Shabudin. *π^+ -meson energy spectrum for $pp \rightarrow n p \pi^+$ reaction at 556 and 657 MeV.* Soviet Phys. JETP **4**, 60—67, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **31**, 45—54, 1956, Juli.) (USSR, Acad. sci., Inst. Nucl. Probl.) Das Energiespektrum wurde mit Hilfe eines Ablenkamagneten gemessen. Zur Messung wurden die Mesonen herangezogen, die unter einem Winkel von 24° zur Einschußrichtung der erzeugenden Protonen aus dem Target austraten. Das Verhältnis der differentiellen Wirkungsquerschnitte bei 45° — im Schwerpunktsystem — für 657 und 565 MeV betrug 2,2 : 1. Bei beiden Einschußenergien wird etwa 80 % der verfügbaren Energie für die Erzeugung der π^+ -Mesonen im einzelnen Elementarakt verbraucht. Das gemessene Spektrum wurde mit der Energieverteilung verglichen, die sich aus den statistischen Gewichten der Endzustände ergibt, wenn man annimmt, daß das Meson direkt erzeugt wird. Der Vergleich ergab, daß im energiearmen Teil des Spektrums das Matrixelement für den Übergang aus dem Anfangs- in den Endzustand bei dieser Reaktion sich linear mit dem Impuls der Mesonen ändert. Das Matrixelement hat für beide Einschuß-Energien ungefähr den gleichen Wert für gleiche Mesonen-Impulse. Ziocck.

11133 W. Wilhelmy. *Eine Neubestimmung des gyromagnetischen Verhältnisses des Protons.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 329—343, 1957, Nr. 6/8. (Köln, Univ., I. Phys. Inst.) Mit einer von der im Jahre 1950 im NBS benutzten Apparatur abweichenden Meßanordnung bestimmt Vf. das gyromagnetische Verhältnis γ des Protons. Das magnetische Feld von etwa 100 Gauß wird in einem eisenfreien Solenoid von etwa 1 m Länge und 6 cm Durchmesser erzeugt und über die ermittelte Spulenkonstante aus dem Strom berechnet. Die Resonanz in der 10 cm^3 Wasser mit $10^{17}\text{ Fe}^{+++}/\text{cm}^3$ enthaltenden Probe wird mit einer Superregenerativ-Schaltung mit einer Bandbreite von 1 Hz ermittelt und die Resonanzfrequenz über einen Meßsender durch Anschluß an einen 100 kHz-Quarzoszillator gemessen. Nach Messung und kritischer Fehlerdiskussion weicht das Ergebnis um $1 \cdot 10^{-4}$ von dem des NBS ab, was vom Vf. durch einen Fehler in der z. Z. gültigen Relation zwischen der int. und abs. Einheit der Stromstärke zu erklären versucht wird. Capptuller.

11134 A. N. Mitra. *Multiple π^0 -production in anti-proton annihilation.* Nuclear Phys. **1**, 571—580, 1956, Nr. 8. (Juli.) (Aligarh, Ind., Muslim Univ., Phys. Dep.) Der FEYNMAN-DYSON-Formalismus wird auf die Berechnung der Vielfach- π^0 -Produktion bei der Antiprotonenvernichtung angewandt. Es zeigt sich, daß im Gegensatz zu den entsprechenden Ergebnissen der Quantenelektrodynamik der Querschnitt für die Vielfachproduktion von π^0 -Teilchen nur für Werte $n > 15$ abzunehmen beginnt. Da jedes π^0 sofort in zwei Photonen zerfällt, könnte damit das von SCHEIN et al. (Phys. Rev. **95** 855, 1954) beobachtete Ergebnis erklärt werden. Es müßten dann jedoch ähnliche Ereignisse mit geladenen π -Teilchen mindestens ebenso häufig zu beobachten sein. Knecht.

11135 O. Chamberlain, W. W. Chupp, G. Goldhaber, E. Segrè, C. Wiegand, E. Amaldi, G. Baroni, C. Castagnoli, C. Franzinetti and A. Manfredini. *Antiproton star observed in emulsion.* Phys. Rev. (2) **101**, 909—910, 1956, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.; Roma, Italy, Univ., Ist. Fis. u. Ist. Naz. Fis. Nucl., Sezione Roma.) Vff. berichten über ein Antiproton-Experiment am Bevatron in Berkeley und die Entdeckung des ersten Antiproton-Sternes bei der Auswertung der dort exponierten Photoplatten. Die Platten wurden mit magnetisch analysierten, negativ geladenen Teilchen, die in einem Kupfertarget erzeugt wurden, bestrahlt. Ein Kupferblock vor den Platten diente zur Abbremsung der Teilchen und war mit 132 mg/cm^2 so gewählt, daß die Antiprotonen in den Emulsionsschichten zur Ruhe kommen sollten. Da die Abschwächung für Antiprotonen in Kupfer jedoch nicht bekannt ist, war hierfür der Wert für Protonen in Rechnung gestellt worden. Aus der Abschätzung der Antiprotonen-Konzentration des Strahls (1 pro 50000 π -Mesonen) hätten auf Grund der Annahmen über die Abschwächung in den bisher ausgewerteten Platten etwa sieben Antiprotonen zur Ruhe kommen müssen. Aus Gründen der Statistik und der Auszählmethoden sind genauere Aussagen über die Abschwächung jedoch nicht möglich. — Der gefundene Stern hat neun auslaufende Spuren (2 π -Mesonen, 7 Protonen) mit einer Gesamtenergie von 826 MeV. Der Impulsatz ist um 520 MeV/c verletzt. Aus der magnetischen Impulsanalyse des einlaufenden Teilchens ($1090 \pm 20\text{ MeV/c}$) und der Reichweite wird ein Massenverhältnis M/M_p von $1,02 \pm 0,04$ berechnet. Eine Reihe weiterer Massenbestimmungen ergeben Werte derselben Größe. Auf Grund der Energie- und Impulsbilanz (mit Einschluß der nicht sichtbaren Teilchen) und aus der Massenbestimmung kann der beobachtete Stern mit großer Wahrscheinlichkeit als Vernichtungsprozeß eines Proton-Antiproton-Paares angesehen werden. R. Bock.

11136 George Salzman. *Nucleon structure in the static theory.* Phys. Rev. (2) **105**, 1076—1083, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Die

statische Theorie von CHEW und Low wurde zur Berechnung der Formfaktoren für Ladung und Strom des Protons berechnet. Der Wirkungsquerschnitt, der mit diesem Formfaktor erhalten wurde, stimmt mit dem experimentellen Wert der Elektron-Proton-Streuung von MC ALLISTER und HOFSTADTER bis zu 236 MeV überein. Es ergaben sich die mittleren Radien von $6,5 \cdot 10^{-14}$ cm für die Ladung und $9,7 \cdot 10^{-14}$ cm für den Strom. Der Wert der Kopplungskonstante ist $f^2 = 0,08$.

Leisinger.

11137 J. Fregeau, R. H. Helm and R. Hofstadter. *Nuclear charge distribution.* Physica, s' Grav. **22**, 1195—1196, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Stanford, Calif., Univ.) Die Ladungsverteilung verschiedener Kerne zwischen Calcium und Wismut wurde mit Elektronenstreuungsmethoden gemessen. Die Breite des Abfalles wurde zu $t = 2,4 \cdot 10^{-13}$ cm und die Halbwertsbreite zu $c = 1,08 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm bestimmt.

Leisinger.

11138 Toshio Marumori, Shōta Suekane and Atsuko Yamamoto. *Surface rigidity and shell structure of nuclei.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 582—583, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Kyoto, Univ., Dep. Phys.; Nagoya, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird ein Maß C für die Festigkeit der Nukleonengestalt eingeführt. Die Energie eines Teilchens im Kern-Innern wird analog dem Schalenmodell in einem mittleren Potential, dessen Deformation durch die kollektive Koordinate α beschrieben wird, berechnet. Die Summe solcher Energieeigenwerte $F(\alpha)$ hängt mit C durch $C = \delta^2 E / \delta \alpha^2 |_{\alpha=0}$ zusammen. C ist für abgeschlossene Schalen sehr groß außer für die Schale mit 28 Protonen bzw. Neutronen. Zwischen den Schalen mit 50 und 82 Nukleonen wird C sehr klein.

Petzold.

11139 Toshio Marumori, Shōta Suekane and Atsuko Yamamoto. *Nuclear quadrupole moment and rigidity of nuclear core.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 584 bis 585, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Kyoto, Univ., Dep. Phys.; Nagoya, Univ., Inst. Theor. Phys.) Das Quadrupolmoment Q wird aus zwei Anteilen berechnet, einmal auf Grund der Nukleonen außerhalb abgeschlossener Schalen und zum anderen auf Grund der Oberflächendeformation des Kerns (core). Mit den Ergebnissen des vorangehenden Briefes kann man in qualitativer Übereinstimmung mit der Erfahrung die Quadrupolmomente berechnen und die Werte des hydrodynamischen Modells verbessern.

Petzold.

11140 J. B. French and A. Fujii. *Angular momentum coupling in the nuclear p shell.* Phys. Rev. (2) **105**, 652—657, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.; Pittsburgh Penn., Univ., Sarah Mellon Scaife Radiat. Lab.) Um die Gültigkeitsgrenzen des einfachen Spin-Bahn-Kopplungsmodells in der p-Schale nach INGLIS, LANE und KURATH zu erforschen, wurden mehrere experimentelle Ereignisse an Kernen von $A = 6$ bis $A = 10$ mit den numerischen Ergebnissen der Theorie verglichen. Die Daten von Deuteronen-Reaktionen wurden wegen ihrer großen Genauigkeit benutzt, um die Genauigkeit der allgemeinen Auswertung zu prüfen.

Leisinger.

11141 E. C. Halbert and J. B. French. *Shell model for the positive-parity states of N^{15} .* Phys. Rev. (2) **105**, 1563—1569, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Mit einem zentralen Potential und einer Einteilchen-Spin-Bahnwechselwirkung wurden die Energieniveaus und die Wellenfunktionen der Zustände $s^4p^{10}s$, $s^4p^{10}d$ und s^3p^{12} berechnet. Es wurden Theorie und Experiment für ein Dutzend identifizierter Niveaus mit positiver Parität im N^{15} (einschl. des 5,31 MeV Niveaus) verglichen. Für die sieben Niveaus unterhalb 9 MeV wurde dieses hauptsächlich dadurch getan, daß die N^{14} (d, p) l-Werte und Linienbreiten betrachtet wurden. Mit zunehmender Energie sind die theore-

tischen Spin-Zuordnungen der Niveaus: $5/2$, $1/2$, $7/2$, $3/2$, $5/2$, $1/2$, $3/2$ (das dritte und fünfte können ausgetauscht werden). Die berechneten Wellenfunktionen dieser Zustände geben brauchbare Übereinstimmung für die Lage und erstaunlich gute Übereinstimmung in der Linienbreite. Für die oberen Niveaus wurden die Vergleiche mit Hilfe der experimentell bestimmten Spin-Anordnung durchgeführt. Die allgemeine Übereinstimmung ist dürftig. Im einzelnen wird ein Zustand, der zur Erklärung des Einfanges thermischer Neutronen und anderer Neutronenprozesse ins Leben gerufen wurde, nicht vorhergesagt; weiterhin gibt die Theorie die C^{15} - β -Zerfallszeit nicht richtig wieder. Im allgemeinen deuten die Wellenfunktionen eine schwache Wechselwirkung zwischen den einzelnen Zuständen an, was jedoch nicht vereinbar ist mit der Idee, das ein ungepaartes Teilchen effektiv nur an einen Zustand bei $A = 14$ gekoppelt ist.

Leisinger.

11142 S. Goldstein and I. Talmi. *Energies of nuclei with different proton and neutron shells.* Phys. Rev. (2) **105**, 995—1002, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Phys.) Nach dem Schalenmodell der Atomkerne werden die Energiezustände an solchen Kernen analysiert, bei denen Protonen und Neutronen in verschiedenen unbesetzten Schalen liegen. Im Falle von $s_{1/2}$ $d_{3/2}$ und $d_{3/2}f_{7/2}$ Zuständen ergibt sich gute Übereinstimmung von Theorie und Experiment. Die Parameter, welche die Wechselwirkung der Nukleonen bestimmen, wurden ermittelt. Die Probe am K^{42} -Kern ergibt mit diesen Parametern den richtigen Spin im Grundzustand.

Leisinger.

11143 Osamu Miyatake, Yasukazu Yoshizawa and Masao Toyama. *Deformations of heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **105**, 1341—1345, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Osaka, Japan, City Univ., Inst. Polytechn. and Osaka Univ., Dep. Phys. and Osaka Jishigakuin Junior Coll.) Der Wert des Verzerrungsfaktors im kollektiven Kernmodell eines (gg)-Kerns, der unter Benutzung der experimentellen Werte der Energien des ersten angeregten Zustandes berechnet wird, ist größer als der, welcher aus der Lebensdauer desselben Kerns bestimmt wird. Diese Diskrepanz wird dadurch erklärt, daß die Kernmaterie eine Rotation ausführt, wobei die Protonen auf ein kleineres Gebiet zusammengedrängt sind als der Kerngröße entspricht. Die Erklärung der großen Verzerrung von elf geraden Kernen wird unter Verwendung der Theorie mit starker Koppelung gegeben. Die Koppelung zwischen den Außenteilchen und der Kernoberfläche ist kleiner als die bisher angesetzten Werte. Die Energien der ersten Anregungszustände werden berechnet.

Leisinger.

11144 M. S. Sinha and N. C. Das. *Nuclear size from cosmic-ray interactions.* Phys. Rev. (2) **105**, 1587—1590, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Calcutta, Ind., Bose Inst.) Die gesamte Weglänge von 3625 durchdringender geladener Sekundärteilchen der mittleren Energie von 4 GeV wurde in einer großen quadratischen Nebelkammer mit einer Dreiplattenanordnung von Al, Cu und Pb gemessen. Die gesamte Anzahl von Kernwechselwirkungen wurden in zwei Gruppen aufgeteilt: 1. Kernzerfall, 2. Kernstreuung. Der gesamte Wirkungsquerschnitt und der für den Kernzerfall allein wurden bestimmt. Es zeigte sich, daß die Radien der Potentialtöpfe von Al, Cu und Pb, gefunden aus dem Wirkungsquerschnitt der Kernzerfälle, mit $1,19 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm übereinstimmen, während die Radien, bestimmt aus dem totalen Wirkungsquerschnitt, wie $1,34 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm gehen. Die Ergebnisse zeigen somit die gleiche Materieverteilung in Al, Cu und Pb wie sie sich bei der Streuung hochenergetischer Elektronen, bei X-Strahlen mesischer Atome und bei hochenergetischer Neutronenabsorption ergeben. Darüberhinaus scheint jeder Kern mit einer äquivalenten Kugelschale der Dicke $0,15 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm umgeben zu sein, die für die elastische Streuung verantwortlich ist. Die Existenz dieser Schale rührt wahrscheinlich von der endlichen Reichweite der Kernkräfte her.

Leisinger.

11145 M. Danos. *Note on the nuclear collective monopole oscillations.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 246, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11146 R. D. Lawson and A. A. Ross. *Shell-model pairing energies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 246, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) (Berkeley, Univ. Calif.) Schön.

11147 Y. F. Bow. *Pairing effect in nuclei.* Phys. Rev. (2) **105**, 1541—1544, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Taiwan, China, Univ., Phys. Dep.; East Lansing, Mich., State Univ., Dep. Phys.) V. errechnet auf der Basis einer erweiterten Gleichung für die atomaren Massen von Kernen mit ungeradem Atomgewicht die Differenz ε zwischen Protonen- und Neutronen-Paarungsenergie. Als Beta-Energiedifferenzen wurden die bei KING zusammengefaßten gemessenen Werte genommen. Die Kerne sind in elf Bereiche aufgeteilt (z. B. $20 < Z \leq 28$, $20 \leq N < 28$); für jeden wird ein Mittelwert von ε angegeben. Daniel.

11148 J. Mattauch, L. Waldmann, R. Bieri and F. Everling. *The masses of light nuclides.* Annu. Rev. nucl. Sci. **6**, 179—214, 1956. (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Aus den Energietönungen von Kernreaktionen (einschl. β -Zerfallsenergien) werden auf Grund einer Ausgleichsrechnung Bestwerte für die Massen von Nukliden bis Cl^{36} einschließlich berechnet und mit neueren massenspektrometrisch gewonnenen Werten in einem kritischen Vergleich gegenübergestellt.

S. Wagner.

11149 K. Way, D. N. Kundu, C. L. McGinnis and R. van Lieshout. *Properties of medium-weight nuclei.* Annu. Rev. nucl. Sci. **6**, 129—162, 1956. (Washington, Nat. Res. Council, Nucl. Data Group.) Für die Kerne mit Massenzahlen zwischen 40 und 140 wird eine systematische Übersicht über folgende Eigenschaften gegeben: 1. Spins der Grundzustände, 2. magnetische Momente, 3. Quadrupolmomente, 4. vergleichbare Lebensdauern für γ -Emission. Es folgt eine kurze Charakterisierung verschiedener Kernmodelle.

S. Wagner.

11150 J. C. Hubbs, W. A. Nierenberg, H. A. Shugart and J. L. Worcester. *Odd-odd isotope having zero spin.* Phys. Rev. (2) **105**, 1928—1929, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurde der Kernspin des radioaktiven Gallium 67 zu $I = 3/2$ bestimmt. Aus dem Fehlen einer meßbaren Hyperfeinstrukturaufspaltung für das radioaktive Gallium 66 wird für dieses Isotop auf den Spin $I = 0$ geschlossen.

Nöldeke.

11151 E. Brun, J. Oeser and H. H. Staub. *Magnetic moment and spin of $^{91}_{51}\text{Zr}$.* Phys. Rev. (2) **105**, 1929—1930, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Zürich, Schweiz., Univ.) Mit Hilfe der kernmagnetischen Resonanzmethode wurde das magnetische Moment und der Kernspin des Zirkon 91 zu $\mu = 1,30284 \pm 0,00002$ Kernmagnetonen und $I = 5/2$ bestimmt.

Nöldeke.

11152 M. Berthaud. *Résultats sur l'émission d'un isotope seul.* Vide, Paris **9**, 70—71, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.)

11153 HERMES — *a new isotope separator. Heavy Element and Radioactive Material Electromagnetic Separator.* J. Instn. elect. Engrs (NS) **3**, 153, 1957, Nr. 27. (März.)

H. Ebert.

11154 A. McNair, R. N. Glover and H. W. Wilson. *K^{40} branching ratio.* Phys. Rev. (2) **99**, 771, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Glasgow, Scotl., Univ., Dep. Natur. Phil.) Nach zwei verschiedenen Methoden, die beide auf absoluten β - und γ -Intensitätsmessungen beruhen, wurde das Verzweigungsverhältnis beim Zerfall von K^{40} bestimmt. Die γ -Strahlung folgt auf den Elektroneneinfangprozeß. Für I_γ/I_β wurden die Werte $0,124 \pm 0,002$ und $0,121 \pm 0,004$ gefunden. R. Bock.

11155 A. C. L. Barnard and B. C. Haywood. *The weak lines in the radium D gamma spectrum.* Phil. Mag. (8) **2**, 713—716, 1957, Nr. 17. (Mai.) (Univ. Birmingham.) Mehrere Diskrepanzen hinsichtlich einiger schwacher, energieärmer Linien des RaD- γ -Spektrums konnten dadurch geklärt werden, daß die ursprünglich dem RaD zugeschriebenen Linien als Fluoreszenzlinien aus umgebendem Material (Fe, Ni, Cu) identifiziert wurden. Vff. untersuchten den bisher nicht beachteten Einfluß der Quelle. Sie analysierten das γ -Spektrum von RaD, indem sie als Quelle Bleichlorid und Bleijodid verwendeten, mit einem Proportionalzählrohr und zeigten, daß die Intensität der Röntgen-K-Strahlung von Jod (30 keV) etwa 20% der Intensität der 46 keV- γ -Linie beträgt. Sie zeigen damit die Notwendigkeit auf, bei der Untersuchung schwacher, energieärmer γ -Linien Einflüsse der chemischen Zusammensetzung der Quelle zu eliminieren. R. Bock.

11156 N. Feather, N. Miller and S. W. Peat. *Search for a rare α -emission in ^{228}Ra ($\text{MsTh } 1$).* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 478—480, 1957, Nr. 6 (Nr. 450 A). (1. Juni.) (Edinburgh, Univ., Natural Philos. Dep.) Mit Sicherheit ist das beim α -Zerfall des Ra^{228} entstehende Rn^{224} β -instabil mit einer Zerfallsenergie von $0,6 \pm 0,3$ MeV. Die Halbwertszeit könnte bei direktem Übergang in den Grundzustand des Fr^{224} ca. 1 h, andernfalls vielleicht bis zu 5 d betragen. Die Lebensdauer des Fr^{224} ist wahrscheinlich in der Größenordnung von min bis zu einigen h. Jedenfalls führt eine α -Emission des Ra^{228} schnell wieder auf die Hauptreihe bei Ra^{224} zurück. 2 mC Ra^{228} in HCl gelöst wurden abgeschmolzen, zwei Wochen stehen gelassen zur Gleichgewichtseinstellung für Rn^{224} . Dann wurde 4 h lang N_2 durch die Lösung geperlt und durch eine Kühlfalle mit fester HNO_3 geleitet. Ba und Cs wurden zugesetzt, Pb, Bi, Th abgetrennt und mit den gereinigten Ba- und Cs-Lösungen Ilford G5-Emulsionen imprägniert zum Nachweis des Ra^{224} . Die Ba-Lösung würde die Hauptmenge enthalten, wenn Fr^{224} kurzlebig ist, die Cs-Lösung, wenn seine Halbwertszeit > 2 d wäre. Bei der Ba-Lösung zeigten vier Versuche eine sehr schwache Ra^{224} -Aktivität, bei Cs wurde kein Effekt außerhalb der Fehlergrenze beobachtet. Die Ergebnisse können nicht als Bestätigung für eine α : β -Verzweigung bei Ra^{228} angesehen werden. Als obere Grenze für das Verzweigungsverhältnis folgt je nach Halbwertszeit des Rn^{224} $2 \cdot 10^{-8}$ (6 min) bis $3 \cdot 10^{-9}$ (200 h). G. Schumann.

11157 Marie Ader et Marie-Paule Cabannes. *Etude de sources de RaD à l'aide d'émulsions photographiques Ilford E₁.* J. Phys. Radium **17**, 1023—1024, 1956, Nr. 12. (Dez.) Eine RaD-Quelle von 10 μC bestrahlt zwei Stunden eine photographische Platte Ilford E₁. Die graphische Auftragung der Spurenlänge gegen die Zahl der Spuren zeigt zwei Maxima, welche bei 38μ und 48μ liegen. Diese gehören zu den δ -Strahlen vom RaC, RaA, RaC' bzw. zu den α -Strahlen des ThC'. Leisinger.

11158 Jean Tousset et André Moussa. *Séparation du RaD et du RaE par évaporation sous vide des oxydes obtenus par dépôt anodique.* J. Phys. Radium **18**, 284, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Lyon, Inst. Phys. Atom.) Er wird ein Verfahren zur Trennung von RaD und RaE beschrieben, das auf der Verdampfung der Oxyde im Vakuum beruht. Die Oxyde werden durch anodische Abscheidung gewonnen. Röbert.

11159 Klaus Fiebiger. *Die Bildung von „Selbsttargets“ für die Kernreaktion $D(d, n)\text{He}^3$ und ihr Zusammenhang mit dem Problem der Wasserstoffdiffusion in Metallen.* Z. angew. Phys. **9**, 213—223, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. Kernphys.) Es wurde experimentell die Bildung von Selbsttargets für die Reaktion $D(d, n)\text{He}^3$ an einer Anzahl von Metallen untersucht. Bei Targettemperaturen zwischen 20 und 50°C und Deuteronenenergien von 300 keV

wurden nach Erreichung der Sättigung Neutronenausbeuten von 0,02 (Fe) bis 0,5 (Au) der Ausbeute eines Schwer-Eis-Targets gemessen. Die Ausbeute nimmt allgemein mit steigender Temperatur des Targets ab, teilweise sprunghaft. Bei 800°C beträgt die Ausbeute für alle Metalle 0,001. Eine einmal gesättigte Goldprobe zeigt nach wochenlanger Lagerung praktisch dieselbe Ausbeute. Aus den gemessenen Sättigungskurven kann der Diffusionskoeffizient für Deuterium in den verschiedenen Metallen errechnet werden. Es kann allerdings keine dafür geltende Temperatur angegeben werden.

Knecht.

11160 P. M. Endt. *Capture reactions.* Physica, 's Grav. **22**, 1062—1068, 1956. Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Utrecht, Rijksuniv., Phys. Lab.) Die Einfangsreaktionen werden vom Standpunkt der Kernspektroskopie besprochen. Als besonders bedeutend sind in dieser Hinsicht die Einfänge von Neutronen, Protonen und Alphateilchen, welche durch schmale Resonanzen vor sich gehen und somit wohldefinierte Anfangszustände bilden. Die Gammastrahlung, die bei einer Resonanz erzeugt wird, kann durch Messung des Gammastrahlenspektrums und der Winkelverteilung sowie durch Koinzidenz und Winkelkorrelationsmessungen erfaßt werden. Theorie und Experiment stimmen hier sehr gut überein. Als sehr fruchtbar haben sich (p, γ)-Reaktionen bei leichten Elementen erwiesen. Sie bieten eine ideale Gelegenheit für Spin und Paritätsbestimmungen bei Resonanzniveaus und niedrigeren Energiezuständen. Aus der Gammaintensität kann man möglicherweise die Auswahlregeln für den isobaren Spin bei E1-Strahlung prüfen oder umgekehrt den isobaren Spin bestimmen.

Leisinger.

11161 J. H. Fremlin. *Spallation and heavy ion reactions.* Physica, 's Grav. **22**, 1091—1102, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Die besprochenen Reaktionen sind solche, bei denen genügend Energie zur Verfügung steht, um mehrere schwere Teilchen aus dem Kern zu schlagen (spallation). Diese Reaktionen, welche von Deuteronen oder Protonen mit Energien um 100 MeV erzeugt werden, zeigen einen beträchtlichen Rückgang an geladenen Sekundärteilchen bei mittleren und schweren Kernen. Bei schweren Kernen tritt die Kernspaltung in den Wettstreit. Bei solchen Reaktionen scheint die Aufteilung der Energie auf alle Nukleonen nicht vollständig vor sich zu gehen. Zuvor werden schon schwere Teilchen abgestoßen. Reaktionen mit schweren Ionen variieren charakteristisch in verschiedenen Gebieten der Kernzahlen. Bei leichten Kernen tritt die Spaltung mit der Zwischenkernbildung in den Wettstreit. Bei mittleren Kernen folgt in der Regel die Verdampfung der Zwischenkernbildung, wobei die Neutronenverdampfung mit steigender Atomzahl überwiegt. Bei schweren Elementen ist die Kernspaltung die überragende Erscheinung.

Leisinger.

11162 M. Crut, H. Faraggi, J. Olkowsky et H. Atterling. *Comparaison des reactions $^{59}\text{Co} + ^{20}\text{Ne}$ et $^{63}\text{Cu} + ^{16}\text{O}$.* Nuclear Phys. **2**, 624—633, 1956/57, Nr. 5. (Jan.) (Gif-sur-Yvette, Centre Etudes Nucl. Saclay,; Stockholm, Inst. Nobel Phys.) Die Ergebnisse früherer Untersuchungen über die Kernreaktionen von schweren Ionen mit Kupfer deuten auf die Bildung eines Zwischenkerns mit nachfolgender Verdampfung einiger Nukleonen hin. Zur weiteren Prüfung dieser Hypothese wird in der vorliegenden Arbeit versucht, durch Bestrahlung von Kobalt mit Ne 20-Ionen und von Cu 63 mit O 16-Ionen den gleichen Zwischenkern Rb 79 herzustellen und diesen Sachverhalt durch die Bestimmung der relativen Häufigkeiten der Folgeprodukte in beiden Fällen festzustellen. Die Resultate, die teils mit dem Zyklotron von Saclay teils mit dem Stockholmer Gerät durchgeführt wurden, weisen in quantitativer Hinsicht zwar einige (auf Unterschiede von Strahlenergie und Targetdicke zurückgeführte) Diskrepanzen auf, zeigen aber qualitativ durchaus das erwartete Ergebnis. Lediglich die Ausbeute des Ga 67 ist bei der Co + Ne 20-Reaktion ganz wesentlich geringer als bei dem

Prozeß $\text{Cu} + \text{O}^{16}$. Vff. kommen zu dem Schluß, daß mit Ausnahme des Ga^{67} alle Reaktionsprodukte über einen gemeinsamen Zwischenkern entstehen. Für die Bildung des (leichten) Ga^{67} wird jedoch die primäre Anlagerung nur eines Teils der Neon- bzw. Sauerstoff-Nukleonen an den Targetkern („Schrotschuß“-Mechanismus) angenommen.

Hardl.

11163 S. Jannelli e F. Mezzanares. *Caratteristiche delle disintegrazioni nucleari prodotte da protoni di 140 ± 6 MeV. II.* Nuovo Cim. (10) 5, 380—392, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) (Messina, Univ., Ist. Fis.) Kernprozesse, die in den schweren Elementen (Ag und Br) von Ilford G5-Emulsionen durch 140 MeV-Protonen ausgelöst werden, wurden mit 600 μ -Platten untersucht. Das Ergebnis einer Analyse von 634 Sternen unterstützt die übliche Vorstellung von einer solchen Stern-Erzeugung, nach der auf einen sogenannten Kern-Kaskaden-Prozeß beim Durchdringen des Protons durch den Kern eine Kern-Verdampfung folgt. Die Abgabe der Anregungsenergie durch Emission langsamer Protonen, die gelegentlich im Anschluß an den Verdampfungsprozeß auftritt, konnte bestätigt werden. Einige in Zusammenhang mit der Stern-Erzeugung charakteristische Parameter (Emissionswahrscheinlichkeiten für Protonen, α -Teilchen u. ä.) werden aus den experimentellen Daten bestimmt und mit den Ergebnissen anderer Vff. verglichen. R. Bock.

11164 S. Jannelli e F. Mezzanares. *Caratteristiche delle disintegrazioni nucleari prodotte da protoni di 140 ± 6 MeV.* Nuovo Cim. (10) 5, 1047—1056, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Messina, Univ., Ist. Fis.) Mit 600 μ Ilford G5-Emulsionen wurden Kernprozesse untersucht, die in den leichten Elementen der Emulsion (C, N, O) durch 140 MeV-Protonen ausgelöst werden. Eine Reihe charakteristischer Daten für diese Prozesse (Emissionswahrscheinlichkeiten für Protonen und α -Teilchen u. a.), die durch eine Analyse von 202 Sternen ermittelt wurden, werden angegeben und mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Die Häufigkeit der verschiedenen Reaktionen wird auf Grund der α -Teilchen Modells und vorgeschlagener Reaktionsschemata diskutiert.

R. Bock.

11165 S. Hayakawa, M. Kawai and K. Kikuchi. *Nuclear reactions at moderate energies and Fermi gas model.* Berichtigung. Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 188, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Ber. 35, 2010, 1956). Druckfehlerverzeichnis.

Petzold.

11166 N. A. Vlasov, S. P. Kalinin, A. A. Ogloblin, L. N. Samoilov, V. A. Sidorov and V. I. Chuev. *Interaction of protons with tritium and the excited state of He^4 .* Soviet Phys. 1, 500—509, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau 28 639—650, 1955, Juni.) (USSR, Acad. Sci.) Die Reaktionen $\text{T}(p,n)\text{He}^3$ und $\text{T}(p,\gamma)\text{He}^4$ wurden im äußeren Protonenbündel eines Zyklotrons im Energiebereich zwischen etwa 1,4 und 7 MeV untersucht, wobei die Protonenenergie mit Hilfe von Bleiabsorbern variiert wurde. Als Neutronendetektoren diente ein sog. „langes“ BF_3 -Proportionszählrohr und eine Spaltungskammer, während als γ -Detektor ein NaJ(Tl) -Kristall in einem Mehrkanalspektrometer verwendet wurde. Für die Reaktion $\text{T}(p,n)\text{He}^3$ zeigt der Wirkungsquerschnitt ein breites Maximum ($0,58 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$) bei Protonenenergien um 3 MeV, während er für die Reaktion $\text{T}(p,\gamma)\text{He}^4$ im gesamten untersuchten Energieintervall monoton ansteigt. Die Winkelverteilungen der Neutronen und der γ -Strahlung wurden ebenfalls untersucht. Die experimentellen Ergebnisse lassen einen ersten angeregten Zustand des He^4 -Kerns in der Gegend von 22 MeV mit $I = 2^-$ vermuten.

S. Wagner.

11167 L. M. Khromchenko and V. A. Blinov. *A study of the energy levels of the lithium nucleus by the method of magnetic analysis.* Soviet Phys. 1, 596—600, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 28, 741—743,

1955, Juni.) (USSR, Acad. Sci., Radio Inst.) Eine magnetische Analyse der Reaktionsprodukte (mit Unterscheidung der Protonen von schwereren Kernen), die beim Beschuß eines Lithiumoxyd-Targets mit Deuteronen der Energien 3,7 bis 4,7 MeV entstehen, liefert die folgenden angeregten Kernzustände: 1. Li^7 : 0,476 (aus d,d'), 4,454 (aus d,p) und 6,530 MeV (aus d,p); 2. Li^8 : Li^7 (d,p) Li^8 , $Q = -0,183$ MeV, angeregter Zustand bei 0,977 MeV. Für die Reaktion Li^7 (d,x) He^5 wird $Q = 13,719$ MeV angegeben, was für He^5 auf eine Masse von 5,014353 Masseneinheiten führt. Der mittlere Fehler der Messungen wird mit etwa 20 keV angegeben. S. Wagner.

11168 V. N. Levkovskii. *Relative cross sections for n-p reactions involving nuclei with several stable isotopes*. Soviet Phys. JETP 4, 291—292, 1957, Nr. 2. (März) Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 31, 360, 1956, Aug.) USSR Acad. Sci., Inst. Chem. Phys.) An den stabilen Isotopen der Elemente Zr, Cd, Ti, Sr und Ca wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der Masse der einzelnen Isotope und ihrem Wirkungsquerschnitt für n-p-Reaktionen besteht. Die Untersuchungen wurden mit 14 MeV Neutronen durchgeführt. Es ergab sich, daß bei allen untersuchten Elementen der Wirkungsquerschnitt mit zunehmender Masse stark abnahm. Im einzelnen ergaben sich für die Wirkungsquerschnitte die folgenden Verhältnisse: Zirkon: 90, 91, 92, 94 = 1:0,74:0,46:0,20. Cadmium: 106, 111, 112, 113 = 5:1:0,71:0,52. Strontium: 86, 88 = 1:0,46. Calcium: 42, 44 = 1:0,24. Titan: 47, 48, 49 = 1:0,25:0,06. Die Analyse der Meßergebnisse anderer VII. bei anderen Elementen ergab ein ähnliches Resultat. Ziöck.

11169 H. G. Blosser, T. H. Handley and C. D. Goodman. *(n, α) cross-section measurements at 14 MeV*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 224, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11170 L. Rosen and A. H. Armstrong. *Protons from the interaction of 14-Mev neutrons with Zn^{64}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 224, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11171 R. E. Bell and H. M. Skarsgard. *Measurement of (p, xn) cross sections in lead and bismuth*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 224, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11172 Samuel S. Markowitz, F. S. Rowland and G. Friedlander. *(p, pn) excitation junctions from 0.4 to 3.0 Bev*. Bull. Am. Phys. Soc. (2), 1, 224, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11173 J. Hudis and A. A. Caretto. *Production of F^{18} and Na^{24} in Bev proton bombardments*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 224—225, 1956, Nr. 4. (26. Febr.) (S. B.)

11174 N. Horwitz, J. J. Murray and W. E. Crandall. *C^{12} (p, pn) C^{11} cross section at 4.1 Bev*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 225, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

11175 L. Rosen, T. M. Putnum and J. E. Brolley jr. *D-D reaction cross sections*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 245—246, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) Schön.

11176 Charles Erwin Cohn. *Nonradiative absorption of positive pions by deuterons at 118 Mev*. Phys. Rev. (2) 105, 1582—1587, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Phys.) Mit Szintillationszählern und flüssigem Deuterium wurde die Reaktion $\pi^+ + d \rightarrow p + p$ bei einer π -Mesonenenergie von 118 ± 2 MeV im Schwerpunktsystem untersucht. Die Winkelverteilung ergab sich zu $d\sigma/d\Omega \approx A + \cos^2\Theta$ mit $A = 0,216 \pm 0,033$. Der Gesamtwirkungsquerschnitt war $12,09 \pm 0,93$ mbarn. Für die inverse π -Mesonenerzeugung wurde ein Gesamtwirkungsquerschnitt von $3,10 \pm 0,24$ mbarn errechnet. Die Ergebnisse wurden mit denen anderer Autoren verglichen. Thurn.

11177 D. H. Wilkinson. *Nuclear photodisintegration.* Physica, 's Grav. **22**, 1039 bis 1061, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Ein Überblick über den Mechanismus der Wechselwirkung der elektromagnetischen Strahlung mit den Kernen wird gegeben. Das Schalen-, Kollektiv- und Hochimpulsmodell werden in ihren Anwendungsbereichen abgesteckt. Insbesondere wird die Bedeutung der Zustände mit großem Impuls für die Wechselwirkung mit Photonen großer Energien ausgesprochen. Nach der Untersuchung über den Erfolg des Schalenmodells zur Beschreibung von Dipolübergängen in leichten Elementen wird eine Erweiterung für die Riesenresonanzen vom selben Standpunkt aus vorgenommen. Unter Besprechung älterer kollektiver Modelle zu diesem Phänomen wird vermutet, daß die Absorption von Gammastrahlen in abgeschlossenen Schalen nur Riesenresonanz gibt. Es wird gezeigt, daß solche Absorption stark genug ist, um mit den experimentellen Daten übereinzustimmen, und wie eine starke Zusammenballung solcher Übergänge in Schalen zu einer Resonanzform Anlaß geben kann. Die Schwierigkeiten mit den absoluten Energieeinheiten werden nicht überwunden. Die Breite und die Variationen in der Breite stimmen zufriedenstellend mit den Experimenten überein. Der „direkte Resonanzprozeß“, wo ein Nukleon aus einem Einteilchenzustand im Kern ausgesandt wird, beschreibt ungefähr ein MAXWELLSches Spektrum. Die anomale Emission von Protonen aus schweren Kernen wird im Detail behandelt. Es zeigt sich, daß der Mechanismus der direkten Resonanz für eine solche Emission verantwortlich sein kann, wenn man den absoluten Wirkungsquerschnitt und die Energieverteilung des emittierten Protons betrachtet. Leisinger.

11178 J. H. Carver, R. D. Edge and K. H. Lokan. *Direct excitation in the photodisintegration of tantalum above the giant resonance.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 415—420, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (Canberra, Aust. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) γ -Strahlung eines Elektronensynchrotrons traf auf das Ta-Target, das von 2 l NaMnO₄-Lösung umgeben war zum Nachweis der Gesamtneutronenausbeute durch den SZILARD-CHALMERS-Prozeß über Mn⁵⁶. Außerdem wurde die Neutronenausbeute der (γ ,n)-Reaktion allein durch Messung der Ta¹⁸⁰-Aktivität nach der Bestrahlung ermittelt. Die Schwellen für die Emission von 1, 2, 3 Neutronen liegen bei 7,6; 14 und 22 MeV. Der Vergleich der Messungen mit der nach dem statistischen Zerfall eines Zwischenkerns zu erwartenden Verteilung der drei Prozesse zeigt, daß oberhalb 17 MeV der beobachtete (γ ,n)-Querschnitt zu hoch liegt. Daraus wird geschlossen, daß diese Reaktion bei den höheren Energien fast ausschließlich über direkte Wechselwirkung mit Nukleonen erfolgt. G. Schumann.

11179 Daisuke Ito, Mamoru Ono, Toshiro Kato and Yasutaro Takahashi. *The photodisintegration of deuteron at high energy.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 74—75, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Tokyo Univ. Educ., Phys. Inst.; Tokyo, Tokyo Coll. Sci., Dep. Phys.) Das Maximum des Wirkungsquerschnittes bei 250 MeV ist ein Beweis für die Resonanz eines Nukleonen-Zustandes. Unter Berücksichtigung des isobaren Effektes wird mit der TAMM-DANCOFF-Methode ein qualitativ richtiger Verlauf des Wirkungsquerschnittes mit der Energie berechnet. Petzold.

11180 Kazuto Okamoto. *Relation between the quadrupole moments and the widths of the giant resonance of photonuclear reaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 75—77, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Tokyo Univ. Educ., Dep. Phys.) Die Breite der Riesenresonanzen photonuklearer Reaktionen und die aus dem Quadrupolmoment berechnete Exzentrizität der Atomkerne zeigen etwa die gleiche Abhängigkeit von der Massenzahl A. Die Resonanzenergien werden proportional

den beiden, bei $Q \neq 0$ verschiedenen reziproken Kernradien angenommen und die Breite als Überlappen der beiden Resonanzen gedeutet. Die Rechnungen nach dem SJJ-Modell (STEINWEDEL, JENSEN und JENSEN, Ber. 31, 204, 1952) zeigen recht gute Übereinstimmung mit der Erfahrung. Petzold.

11181 Shih-Hui Hsieh and Masami Nakagawa. *Nature of nuclear force indicated by the photodisintegration of the deuteron. I.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 78—81, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Aus der Polarisation der p-p Streuung hat GARREN verschiedene mögliche Sätze von Phasenverschiebungen für 213 MeV berechnet. Damit kann man auch die entsprechende Spaltung der Deuteronen durch Photonen deuten, wenn man $\delta_0^0 = -36^\circ$, $\delta_1^0 = 10^\circ$, $\delta_1^1 = -30^\circ$, $\delta_1^2 = 10^\circ$ wählt. Petzold.

11182 P. S. Baranov and V. I. Gol'danskii. *The yield and angular distribution of photoneutrons of high energy.* Soviet Phys. 1, 613—616, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 28, 746—748, 1955, Juni.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Die Erzeugung von Photoneutronen durch γ -Quanten mit Energien bis zu 250 MeV (Bremsstrahlung aus einem Synchrotron) wurde an Be, C, Al und Pb untersucht, wobei der Neutronennachweis (Wirkungsgrad 1 bis 2%) mit Hilfe der in einem organischen Szintillator stattfindenden Reaktion $C^{12}(n,2n)C^{11}$ (Schwellenenergie 20,2 MeV) erfolgte. Die Winkelverteilungen weisen sämtlich Maxima bei 45° auf. Der Wirkungsquerschnitt für Photoneutronenerzeugung an Kohlenstoff wächst für Photonenenergien zwischen 150 und 250 MeV von etwa $0,7 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ auf etwa $2,1 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ pro effektivem Quant an. In Abhängigkeit von der Massenzahl A wachsen die Wirkungsquerschnitte ungefähr mit $A^{1/4}$. Der Reaktionsmechanismus wird kurz diskutiert. S. Wagner.

11183 V. I. Gol'danskii, V. S. Pen'kina and E. Z. Tarumov. *Fission of heavy nuclei by high energy neutrons.* Soviet Phys. 2, 677—687, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 778—789, 1955, Dez.) (USSR, Acad. Sci.) Es werden Wirkungsquerschnitte für Spaltung für verschiedene schwere Kerne im Gebiet zwischen $Z = 74$ und $Z = 92$ bei nominellen Neutronenenergien von 120 und 380 MeV mitgeteilt. Eine Auswertung der Schwellenenergien für Spaltung nach vorhergehender Neutronenemission gründet sich auf einen Vergleich der Bindungsenergien mit den kritischen Energien für Spaltung. Die mittlere Anzahl der bei der Spaltung eines schweren Kerns emittierten Neutronen wird ausgewertet. S. Wagner.

11184 Günter Herrmann und Fritz Strassmann. *Über einige Strontium- und Yttriumisotope bei der Uranspaltung.* Z. Naturf. 11a, 946—954, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Mainz, Univ., Anorg.-Chem. Inst.) Frühere Beobachtungen, aus denen die Existenz einer Spaltkette 6—10 d $\text{Sr} \rightarrow 160 \text{ d Y}$ bei der mit Neutronen induzierten Uranspaltung gefolgert wurde, konnten nicht bestätigt werden. Die unter verbesserten Versuchsbedingungen ausgeführten Experimente ergaben für diese Spaltkette eine maximale Ausbeute von $3 \cdot 10^{-5}\%$. Mit einem NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometer, das zur Messung absoluter γ -Intensitäten geeicht war und einem ebenfalls absolut geeichten β -Zählrohr wurde der Zerfall einiger Uran-Spaltprodukte untersucht. Beim Zerfall von Sr^{89} wurde eine γ -Strahlung entdeckt, die von einer 0,01 prozentigen Verzweigung des β -Überganges in das 13 s Y^{89m} herrührt. Die Identifizierung gelang durch eine schnelle chemische Yttrium-Strontium-Trennung und auf Grund der Halbwertszeit und der γ -Energie von $0,95 \pm 0,05 \text{ MeV}$. Die schwache Verzweigung des β -Zerfalls von Y^{91} wurde ebenfalls aus Intensitätsmessungen an der 1,2 MeV- γ -Strahlung zu $0,4 \pm 0,2\%$ bestimmt. Absorptionsmessungen an der β -Strahlung des Sr^{92} ergaben die zwei

β -Komponenten $E_1 = 0,55 \pm 0,05$ MeV und $E_2 = 1,5 \pm 0,1$ MeV und die Intensitätsverhältnisse 90% und 10%. Auf Grund dieser Ergebnisse und der Messungen anderer Autoren an der γ -Strahlung von Sr^{92} wird ein Zerfallsschema mit den Übergängen β (0,55) $\rightarrow \gamma$ (1,38) (90%) und β (1,5) $\rightarrow \gamma$ (0,44) (10%) vorgeschlagen (Energien in MeV). Die absoluten Spaltausbeuten für Sr^{89} , Sr^{90} und Sr^{91} bei der mit Neutronen induzierten Uranspaltung wurden zu 4,50, 5,77 bzw. 5,2% bestimmt. Hierbei diene Sr^{90} als Ausbeute-Standard. Im Verlauf der Messungen wurden außerdem die folgenden Halbwertszeiten bestimmt: Y^{90} 64,8 $\pm 0,2$ h, Y^{91} 58,3 $\pm 0,8$ d, Sr^{85} 65,0 $\pm 0,7$ d und $\text{Sr}^{87\text{m}}$ 2,90 $\pm 0,08$ h. R. Bock.

11185 John A. Wheeler. *Fission.* Physica, 's Grav. **22**, 1103—1114, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Leiden, Rijksuniv., Inst. Lorentz.) Von den vielen neuen Untersuchungen experimenteller wie theoretischer Art über die Kernspaltung werden die über die Spaltungsbreite, die Kanalanalyse und die Spaltungsasymmetrie behandelt. Es wird die Möglichkeit angedeutet, daß langsame Neutronen eine charakteristische Resonanz gegen andere beteiligte Prozesse mit symmetrischer Spaltung besitzen. Leisinger.

11186 Monte V. Davis. *Resonance capture of neutrons by uranium cylinders.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 247, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11187 L. G. Miller and J. E. Evans. *Fission cross section of U^{233} from 0.035 to 5.3 ev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 247, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11188 B. R. Leonard jr., E. J. Seppi, W. J. Friesen and E. M. Kinderman. *Slow neutron fission cross section of Pu^{240} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 248—249, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11189 W. J. Friesen, B. R. Leonard jr., E. J. Seppi and F. A. White. *Comparison of the U^{235} fission cross section to the Au^{197} capture cross section.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 249, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) Schön.

11190 Vincent Z. Peterson and Charles E. Roos. *Production of photostars by bremsstrahlung of 250 to 500 Mev.* Phys. Rev. (2) **105**, 1620—1626, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.; Riverside, Calif., Univ.) Die Ausbeute an Photosternen in Kernemulsion als Funktion der Bremsstrahlungsenergie steigt nach den Meßergebnissen von 6,8 mbarn pro Q (totale Strahlenenergie/max. Strahlenenergie) bei 250 MeV auf 22,8 mbarn pro Q bei 500 MeV bei Sternen mit zwei oder mehr Spaltungsteilchen des Silberkerns. Der Wirkungsquerschnitt des Silbers wurde durch Mittelung über die Kerne der Emulsion (außer H) im Verhältnis zu ihrem Atomgewicht bestimmt. Der gesamte Photozerfall-Wirkungsquerschnitt wurde auf 20% größer abgeschätzt, wenn die Ein-Strahl- und Null-Strahl-Sterne hinzukommen. Der Wirkungsquerschnitt pro Photon wurde durch die Differenzmethode abgeleitet. Er ist ca. 30 mbarns pro Silberkern oberhalb 300 MeV. Dieser große Wirkungsquerschnitt ist ungefähr 100 mal größer als der der Photomesonenerzeugung. Deswegen erfordert die Erzeugung von Photosternen durch Reabsorption von realen Pionen, die in Kernmaterie erzeugt wurden, eine sehr kleine mittlere Weglänge von $1 \cdot 10^{-13}$ cm. Leisinger.

11191 B. C. Haldar and Edwin O. Wili. *New neutron-deficient isotopes of rhenium.* Phys. Rev. (2) **105**, 1285—1287, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) W in Metall- und Oxydform und Re-Metall wurden mit Protonen von 40 bis 240 MeV bestrahlt. Außerdem wurde angereichertes W^{180} mit 10 MeV-Protonen beschossen. Die nachfolgende chemische Abtrennung des Re ist ausführlich beschrieben. Die Re-Aktivitäten wurden mit Proportional- und Szintillationszählern untersucht. Man fand drei neue Re-Aktivitäten: Der Positronenstrahler Re^{177} mit 17 min Halbwertszeit wurde über die Tochter, das schon bekannte W^{177} (2,2 h), identifiziert; eine 15 min-Aktivität, die Positronen

von 3,1 MeV aussendet, wurde Re^{178} zugeordnet und eine Aktivität von 20 ± 1 h Halbwertszeit, die Positronen von 1,9 MeV aussendet, Re^{180} . Diese Zuordnungen stützen sich teils auf die Beta-Systematik (CORYELL), teils auf die Ausbeuten. Eine Re-Aktivität unbekannter Zuordnung von etwa 1 h Halbwertszeit, über die früher berichtet wurde, wurde ebenfalls beobachtet und versuchsweise einem Isomer von Re^{186} zugeordnet. Ferner geben Vff. Resultate über schon bekannte Aktivitäten an. Daniel.

11192 A. Chetham-Strode and E. W. Holm. *New isotope einsteinium-248.* Phys. Rev. (2) **104**, 1314, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Durch Beschuß von Cf^{249} mit 18—22 MeV-Deuteronen wurde ein bisher unbekanntes Einsteinium-Isotop, E^{248} , hergestellt. Zur Trennung von Californium und Einsteinium dienten Ionen-Austausch-Methoden. E^{248} zerfällt in der Hauptsache durch Elektroneneinfang mit einer Halbwertszeit von 25 ± 5 min, daneben auch durch Emission von α -Teilchen ($E_\alpha = 6,87 \pm 0,02$ MeV). Aus der Menge des durch Elektroneneinfang (E. C.) entstehenden Cf^{248} wurde ein Verzweungsverhältnis E. C./ α von etwa 400 abgeschätzt. Die Massenzuordnung basiert auf der Bestimmung der Anregungsfunktion, nach der als erzeugende Reaktion nur ein (d,3n)-Prozeß in Frage kommt. R. Bock.

11193 Robert Jacques. *Détermination de la fonction d'onde et de la densité électroniques du béryllium dans ses différents états physiques et chimiques. Application à la variation de la période de capture du ^7Be .* Cah. Phys. **1956**, Nr. 70. (Juni.) S.1—30. Nr. 71/72. (Juli/Aug.) S. 23—46 und Nr. 75/76. (Nov./Dez.) S.17—32. (Paris, Univ., Fac. Sci.) Um Unterschiede der Halbwertszeiten des ^7Be im metallischen und im gasförmigen Zustand zu berechnen, werden die Wellenfunktionen des metallischen Zustandes nach drei verschiedenen Methoden und die des gasförmigen Zustandes nach dem HARTREE-FOCK-Verfahren bestimmt. Dabei kann ebenfalls die Kohäsionsenergie, das Röntgenspektrum, die maximale Quantenemissionsenergie und die Ablösearbeit berechnet und mit experimentellen Daten verglichen werden. Die Fehler der einzelnen Verfahren werden diskutiert. Eine statistische Methode wird aus der THOMAS-FERMI-DIRAC-Gleichung entwickelt und liefert mit einer Korrektur in Kernnähe die Ladungsdichte der chemischen Verbindungen des Berylliums. Die Ladungsdichte entspricht in ihrem Verlauf zwar qualitativ der Erfahrung, quantitativ jedoch nur bis auf eine Größenordnung. Dies ist aus der Art der Approximation zu verstehen (Zfg.) V. Weidemann.

11194 R. Chaminade, M. Cros, I. Gratot et M. le Pape. *Mise en évidence d'un isotope léger de rubidium.* Nuclear Phys. **2**, 634—639, 1956/57, Nr. 5. (Jan.) (Gil-sur-Yvette, Centre Etudes Nucl. Saclay) Bei der Bestrahlung von Kupfer mit einem Zyklotronstrahl von Sauerstoffionen (O^{8+}) wurde ein neues β^+ -aktives Rubidiumisotop mit einer Halbwertszeit von 24 ± 1 min und einer Gamma-komponente von 150 keV in einem komplexen Spektrum beobachtet. Die Massenzahl ist vermutlich 79. Die Identität mit einem Rubidiumisotop wurde aus folgenden Beobachtungen gefolgert: Chemisches Verhalten wie Rubidium oder Kalium. Das einzige K-Isotop ähnlicher Halbwertszeit ist K 44; eine Unterscheidung ist aber sofort infolge unterschiedlichen Gammaspektrums und der Tatsache, daß K 44 ein Negatron-Strahler ist, möglich. Ferner konnte unter den Produkten der Reaktion $\text{Cu} + \text{N}$ die fragliche Aktivität nicht entdeckt werden, was bei der angenommenen Zuordnung auch nicht der Fall sein dürfte. Harde.

11195 Aage Bohr. *The low energy nuclear excitation spectrum.* Physica, 's Grav. **22**, 959—968, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Kopenhagen, Univ. Inst. teor. Fys.) Die unelastischen Streureaktionen, welche mit direkter Wechselwirkung vor sich gehen, werden als geeignet zum Studium kollektiver Kernanregung angesehen.

Die meiste quantitative Information ist von den Prozessen mit COULOMB-Anregung zu erhalten. Die Daten von niederenergetischen Kernspektren werden zusammengefaßt. Für (g,g)-Kerne können die ersten angeregten Zustände unter dem Gesichtspunkt kollektiver Bewegung der Nukleonen beschrieben werden. Bei Kernen mit ungeradem A oder bei (u,u)-Kernen enthalten die zur Verfügung stehenden Freiheitsgrade die des letzten Nukleons. Die Kollektivbewegung entspricht einer Oszillation der Kerngestalt und ist von der Schalenstruktur beeinflußt. Für Zustände mit relativ wenig Teilchen in unbesetzten Schalen repräsentiert die kollektive Anregung Schwingungen um eine Gleichgewichtsfigur des Kerns. Wenn der Kern ausreichend viele Nukleonen in ungefüllten Schalen besitzt, dann ergibt sich eine elliptische Kerngestalt. Die kollektive Bewegung teilt sich dann auf in Schwingungen um die Gleichgewichtsgestalt und Rotationen unter Erhaltung der Gestalt des Kerns. Während die hauptsächlichen Gestaltsschwingungen und Deformationen des Kerns vom Quadrupoltypus sind und somit zur Anregung ohne Paritätswechsel Anlaß geben, wurden kürzlich Anregungen mit ungerader Parität entdeckt. Leisinger.

11196 J. M. B. Lang and K. J. Le Couteur. *Statistics of nuclear levels.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **67**, 586—600, 1954, Nr. 7 (Nr. 415A). (1. Juli.) (Liverpool, Univ. Dep. Theor. Phys.) Zur Bestimmung der Anzahl der Niveaus als Funktion von Kernmasse und Energie werden eine Reihe von Experimenten diskutiert. Dabei handelt es sich einmal um Messungen des Verhältnisses der Niveaudichten für benachbarte Energien bei einem bestimmten Kern, die nach den bekannten Beziehungen der Kernverdampfungstheorie mit der Kerntemperatur verbunden sind. Andererseits werden direkte Messungen der Dichte von Niveaus mit bestimmtem Gesamtdrehimpuls betrachtet, wie sie hauptsächlich bei Einfang langsamer Neutronen gemacht worden sind. Das führt schließlich auf eine Zustandsgleichung, aus der auch eine Formel für den mittleren Niveaubestand hergeleitet wird. In einem Anhang wird die Niveaudichte in einem FERMI-Gas behandelt, über deren exponentiellen Term Einvernehmen besteht, während hinsichtlich der multiplikativen Größen zwischen den verschiedenen Autoren Diskrepanzen vorliegen. G. Schumann.

11197 N. P. Heydenburg and G. M. Temmer. *Excitation of nuclei by charged particles.* Annu. Rev. nucl. Sci. **6**, 77—116, 1956. (Washington, Carnegie Inst. Wash., Dep. Terr. Magn.) Es wird eine Übersicht über die experimentellen und theoretischen Aspekte bei der Anregung von niedrig liegenden (unterhalb 1 MeV) diskreten Energieniveaus durch das COULOMB-Feld sich bewegender geladener Teilchen gegeben. Nach kurzer Besprechung der Anregung durch Elektronen wird ausführlich auf die Verhältnisse bei Anregung durch schwere Teilchen eingegangen. S. Wagner.

11198 A. J. F. Boyle. *The spin of the 2.9 MeV state of Be⁸.* Nuclear Phys. **1**, 581—584, 1956, Nr. 8. (Juli.) (Canberra, Aust. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) Es wurde die Winkelkorrelation zwischen den 14,8 MeV- γ -Quanten und den entsprechenden α -Teilchen an der Reaktion $\text{Li}^7(p,\gamma)\text{Be}^{8*}(\alpha)\text{He}^4$ gemessen und damit der Spin des 2,9 MeV-Zustandes von Be⁸ bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß er den Wert 2⁺ hat und daß der γ -Übergang von dem 17,6 MeV Zustand (1⁺) zu dem 2⁺-Zustand eine Mischung aus M1- und E2-Strahlung ist. Knecht.

11199 G. R. Gossett, J. W. Butler and H. D. Holmgren. *Proton capture resonances in Co⁵⁹.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 223—224, 1956, Nr. 4. (26. Febr.) (S. B.)

11200 A. A. Ross, R. D. Lawson and Hans Mark. *Neutron and proton levels in a velocity-dependent potential.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 245, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) (Berkeley, Univ. Calif.) Schön.

11201 R. Thieberger. *Calculations in nuclear spectroscopy with the harmonic oscillator shell model.* Nuclear Phys. **2**, 533—547, 1956/57, Nr. 5. (Jan.) (Rehovoth, Weizmann Inst. Sci., Dep. Phys.) Zusammenfassender Bericht über Ergebnisse und Methoden bei der Benutzung von Wellenfunktionen des harmonischen Oszillators zur Berechnung der SLATER-Integrale in der Kernspektroskopie. Nöldeke.

11202 W. F. Libby. *Relation between energy and half-thicknesses for absorption of beta radiation.* Phys. Rev. (2) **103**, 1900—1901, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Geophys. Lab.) Umgibt man ein Zählrohr zylindrisch um den Mantel mit dem Absorber und der Quelle, so ist die Absorptionskurve bei unverzweigten Übergängen stets exponentiell, auch bei verbotenen Spektren. Bei Al als Absorbermaterial besteht zwischen der Grenzenergie E des Beta-Kontinuums und der Halbwertsdicke $l_{1/2}$ des Absorbers die einfache Beziehung: $l_{1/2} = 38E^{3/2}$; l in mg/cm², E in MeV. Vgl. stellt in einer Tabelle für einige Beta-Strahler Grenzenergie und Halbwertsdicke, teilweise bei verschiedenem Absorbermaterial gemessen, zusammen; die Verhältnisse werden auch graphisch veranschaulicht. Daniel.

11203 O. C. Kistner, A. Schwarzschild, B. M. Rustad and D. E. Alburger. *Positron spectrum of O^{15} .* Phys. Rev. (2) **105**, 1339—1341, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der Beta-Zerfall von O^{15} ist von Bedeutung zur Bestimmung der Kopplungskonstanten der Beta-Wechselwirkung. Vgl. maß das Spektrum mit zwei verschiedenen Apparaturen: mit einem eisenfreien Zwischenbildspektrometer und fester Quelle (Titannitrid, das im Spektrometer unmittelbar vor der Messung mit 3 MeV-Deuteronen aus einem Bandgenerator bestrahlt worden war) und mit einem konventionellen Linsenspektrometer und gasförmiger Quelle (Aktivität durch Beschuß von Cl^{12} mit 40 MeV-Alpha-Teilchen; Gaszuleitungssystem und -reinigung sind früher beschrieben worden). Die Resultate sind $1,723 \pm 0,005$ MeV bzw. $1,736 \pm 0,010$ MeV, d. h. um ca. 50 keV höher als die älteren Spektrometerwerte und in guter Übereinstimmung mit dem aus der $N^{15}(p,n)O^{15}$ -Schwelle erschlossenen Wert. Der aus den drei Daten gemittelte Wert von $1,733 \pm 0,005$ MeV führt zu einem ft-Wert von 4280 ± 100 s und damit zu guter Übereinstimmung mit den anderen Beta-Übergängen gleichen Typs in bezug auf die B-x-Analyse (KOFOED-HANSEN). Daniel.

11204 Klaus-Werner Hoffmann. *Zur Isomerie von $^{114}Indium$.* Z. Phys. **148**, 298—302, 1957, Nr. 3. (18. Apr.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Vgl. maß mit einem Szintillationsspektrometer den totalen Konversionskoeffizienten von In^{114} . Das Präparat saß dabei zwischen zwei aneinander gesetzten Kristallen aus Anthracen, die durch Zersägen eines einzigen Kristalls hergestellt worden waren. Der Konversionskoeffizient ergab sich dabei zu $4,3 \pm 0,4$. Das K/L-Verhältnis wurde zu $2,0 \pm 0,6$ abgeschätzt. In Übereinstimmung mit den Angaben anderer Vgl. folgt daraus, daß es sich bei dem fraglichen Übergang um E4-Strahlung handelt. Daniel.

11205 R. Berenbaum and J. H. Matthews. *Gamma radiation following proton capture in ^{35}Cl , ^{37}Cl and ^{39}K . II. Angular distributions and correlations.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 445—451, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Phys. Dep.) Zur Messung dienten zwei NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometer, von denen das eine um den Auffänger gedreht werden konnte. Die Winkelverteilung für eine der bei der 855 keV-Resonanz in Cl^{35} beobachtete γ -Strahlung und die Winkelkorrelationen bei dieser Resonanz wurden durch Messungen unter vier Winkeln zwischen 0 und 90° zum Protonenstrahl ermittelt, während in allen anderen Fällen unter zehn Winkeln zwischen

335 und 120° zum Protonenstrahl gemessen wurde. Auf Grund der Ergebnisse werden Spins und Paritäten der beteiligten Niveaus diskutiert. G. Schumann.

11206 Jerry B. Marion and Fred B. Hagedorn. *1.75-Mev resonance in $C^{13}(p,\gamma)N^{14}$.* Phys. Rev. (2) **104**, 1028—1029, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Zur Klärung einiger Diskrepanzen wurden Energie und Energiebreite der 1,75 MeV-Resonanz in der $C^{13}(p,\gamma)N^{14}$ -Reaktion erneut bestimmt. Es wurden ein dickes Target mit angereichertem C^{13} (60%) und ein elektrostatisch analysierter Protonenstrahl benutzt. Die relativ zur $Li^7(p,n)Be^7$ -Schwelle bei 1881,1 keV bestimmte Resonanzenergie beträgt $1746,9 \pm 0,8$ keV, die Resonanzbreite 510 eV. Bei Berücksichtigung der thermischen Bewegung der Targetatome kann für die Energiebreite eine obere Grenze von 400 eV festgelegt werden. Hierin ist noch der unbekannte Beitrag der Energieunschärfe des Protonenstrahls enthalten. Legt man den von SEAGRAVE bestimmten Wert für die Strahlungsbreite zu Grunde ($\omega\Gamma_\gamma = 14,8$ eV), so ergibt sich für den Resonanz-Wirkungsquerschnitt > 64 mbarn. Für die dimensionslose reduzierte Protonenbreite für d-Wellen ergibt sich $\Theta_p^2 < 1,5 \cdot 10^{-3}$. R. Bock.

11207 E. M. Bernstein and H. W. Lewis. *Internal conversion electrons following Coulomb excitation of highly deformed nuclei.* Phys. Rev. (2) **105**, 1524—1528, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Vff. untersuchten die Emission von Konversionselektronen nach COULOMB-Anregung durch Alpha-Teilchen bei einer Reihe von Kernen aus dem Gebiet der Seltenen Erden. In vier Fällen (Eu^{153} , Ho^{165} , Lu^{175} und Ta^{181}) war es möglich, genügend experimentelles Material zu sammeln, um einen ziemlich vollständigen Vergleich mit den Vorhersagen des einfachen Rotationsmodells von BOHR und MOTTELSON durchzuführen. Innerhalb des ziemlich großen experimentellen Fehlers besteht Konsistenz. Übergänge von den ersten angeregten Zuständen wurden bei Gd^{155} , Gd^{157} , Re^{185} , Re^{187} , Ir^{191} und Ir^{193} untersucht. Außerdem wurden Übergänge von 73 und 83 keV in Ir^{191} bzw. Ir^{193} beobachtet. Die Daten sind konsistent mit Übergängen in den Grundzustand. Daniel.

11208 G. Brown, G. C. Morrison, H. Muirhead and W. T. Morton. *A study of protons emitted from aluminium, iron and rhodium on bombardment with neutrons of 13.2 MeV.* Phil. Mag. (8) **2**, 785—796, 1957, Nr. 18. (Juni.) (Univ. Glasgow, Dep. Natur. Philos.) Die Winkel- und die Energieverteilung von Protonen, die von Folien aus Aluminium, Eisen und Rhodium bei Beschuß mit 13,2 MeV-Neutronen emittiert werden, wurden mittels Kernemulsionen untersucht. Die experimentellen Ergebnisse werden mit den Rechnungen nach einem Modell verglichen, das annimmt, daß die Protonen in zwei verschiedenen Prozessen erzeugt werden: 1. durch direkten Stoß eines Neutrons auf ein Proton im Kern und 2. durch Zerfall des Zwischenkerns. Die Winkelverteilung zeigt, daß die Protonen vorzugsweise in der Vorwärtsrichtung emittiert werden, sodaß die Protonen in der Hauptsache infolge der direkten Wechselwirkung mit den Neutronen erzeugt werden. Röbert.

11209 H. L. Reynolds and A. Zucker. *Elastic scattering of nitrogen by nitrogen.* Phys. Rev. (2) **102**, 1378—1384, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für elastische Stickstoff-Stickstoff-Streuung wurde für Energien $E_N = 15,0, 17,7, 19,2$ und $21,7$ MeV und für Winkel von 15° bis 55° (Laborsystem) gemessen. Als Target wurde gasförmiger Stickstoff benutzt; zum Nachweis dienten Photoplatten. Bei 15 MeV findet ausschließlich COULOMB-Streuung statt. Der Interferenzterm im MOTT-Streuquerschnitt zweier identischer Teilchen macht sich als Anstieg des Wirkungsquerschnitts bei 45° bemerkbar, worin die Tatsache, daß Stickstoff ein BOSE-EIN-

STEIN-Teilchen ist, zum Ausdruck kommt. Die Winkelauflösung reicht jedoch für eine präzise Spinnmessung nicht aus. Bei höheren Energien macht sich die Kernabsorption durch Absinken des Wirkungsquerschnitts unter den MOTT-Streuquerschnitt für Winkel $> 30^\circ$ bemerkbar. Bei 21,7 MeV und 45° beträgt der Streuquerschnitt nur noch $\frac{1}{5}$ des MOTT-Streuquerschnitts. Eine Rechnung auf der Basis des „Strong-Absorption“-Modells von BLAIR gibt differentielle Wirkungsquerschnitte bei 21,7 MeV in guter Übereinstimmung mit den Experimenten. Um die berechneten Werte mit den experimentellen Daten in Einklang zu bringen, müssen Drehimpulsbeiträge bis $l = 6$ berücksichtigt werden. Danach ist der Kernradius für N^{14} mit $4,0 \cdot 10^{-13}$ cm anzusetzen. Der totale Absorptionsquerschnitt für 21,7 MeV- N^{14} in Stickstoff wird zu $3,4 \cdot 10^{-25}$ cm berechnet.

R. Bock.

11210 L. Wolfenstein. *Polarization of fast nucleons.* Annu. Rev. nucl. Sci. 6, 43—76, 1956. (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) Nach einer kurzen Übersicht über Polarisationsexperimente wird ausführlich auf den theoretischen Formalismus für die Interpretation derartiger Experimente und auf deren Ergebnisse bei hohen Energien (100 bis 400 MeV) eingegangen.

S. Wagner.

11211 M. Gordin. *Diffusion nucléon-nucléon en présence de forces non centrales. I. Diffusion neutron-proton.* J. Phys. Radium 17, 988—996, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Paris, Ecole Norm. Supér., Lab. Phys.) Unter Benutzung eines Tensorkraftpotentials wird die Nukleon-Nukleon-Diffusion berechnet. Ein expliziter Ausdruck des differentiellen Wirkungsquerschnittes der Diffusion wird nach LEGENDRESchen Polynomen entwickelt angegeben.

Leisinger.

11212 E. L. Feinberg and I. Pomeranchuk. *High energy inelastic diffraction phenomena.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 4, 652—671, 1956, Nr. 4. (Moscow, Acad. Sci. USSR.) Die Arbeit enthält eine zusammenfassende Diskussion verschiedener (theoretischer) Veröffentlichungen, welche sich, wie Vff. zeigen, alle unter einem besonderen physikalischen Gesichtspunkt behandeln lassen. Diskutiert werden Prozesse, welche sich im Verlauf von Zusammenstößen hochenergetischer Teilchen ($> 10^8$ eV) abspielen (elektromagnetische Bremsstrahlung, π -Mesonen-Paarerzeugung durch Photonen etc.). Allen diesen Prozessen ist gemeinsam, daß sie mit einer Beugung (diffraction) von Teilchen an einem Target verbunden sind, das dabei die Rolle des „dritten Körpers“ spielt. Letzterer kann z. B. eine „makroskopische“ Ansammlung von anderen Teilchen sein, wie etwa das Kristallgitter bei der Bremsstrahlung eines Elektrons in einem kristallinen Medium. Obwohl die Energien stets so hoch vorausgesetzt werden, daß die Wellenlängen viel kleiner sind als die charakteristischen Größen des „dritten Körpers“ wie Gitterkonstanten oder Kernradius, so sind doch die Beugungsphänomene (diffraction) von großer Bedeutung. Wie nämlich von Vff. gezeigt werden kann, wird der Wirkungsbereich der Wechselwirkung trotz der kleinen Wellenlänge räumlich sehr groß (analog zur ROENTGEN-Strahlenbeugung bei streifendem Einfall auf ein Gitter). Solch ein Bereich kann im Falle von Elektron-Bremsstrahlung viele Atome umfassen und damit zu gleichzeitiger Wechselwirkung dieser Atome mit der Bremsstrahlung führen; im Falle von Kernwechselwirkungen kann dieser Bereich den gesamten Kern umfassen. Mit Hilfe dieses neuen Gesichtspunktes werden u. a. folgende Themen diskutiert: 1. Elektromagnetische Phänomene bei Kernzusammenstößen (Emission von Photonen im Verlauf von Mesonenwechselwirkungen; π -Mesonen-Paarerzeugung durch Photonen an Kernen). 2. Rein elektromagnetische Prozesse (Bremsstrahlung etc). 3. Kernphänomene (Zusammenstöße eines Nukleons mit einem Kern etc). Mayer.

11213 R. J. Huck. *The effectiveness of variational methods for inelastic scattering problems.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 369—380, 1957, Nr. 5 (Nr. 449A). (1. Mai.) (London, Univ. Coll. and Battersea Polytech., Phys. Dep.) Die Berechnung eines partiellen Wirkungsquerschnitts in der Stoßtheorie erfordert die Lösung eines Paares gekoppelter Integrodifferentialgleichungen, wenn der Stoß unelastisch ist und die Möglichkeit des Teilchenaustausches besteht. Die Brauchbarkeit von Variationsverfahren für die Ermittlung von Näherungslösungen für solche Gleichungen wird an zwei Systemen von Modellgleichungen untersucht, die sich exakt lösen lassen. Dabei werden die von MOISEWITSCH verallgemeinerten Variationsverfahren von HULTHÉN und KOHN diskutiert sowie eine erweiterte Form der Methode von RUBINOW (Ber. **35**, 973, 1956). Bei dem HULTHÉNSchen Verfahren ist eine der Gleichungen zur Bestimmung der Parameter vom Grad 2, während bei den beiden anderen alle Gleichungen linear sind. Da man auch an Genauigkeit nichts gewinnt, liegt kein Grund vor, diese Komplikation in Kauf zu nehmen. Zwischen den beiden anderen Methoden bestehen hinsichtlich Aufwand und Genauigkeit nur geringe Unterschiede. Bezüglich des Funktionsansatzes ergibt sich, daß die Näherung wesentlich verbessert werden kann, wenn man Funktionen benutzt, welche die Mischung von unelastisch und elastisch gestreuten Wellen berücksichtigt. G. Schumann.

11214 S. N. Ghoshal and B. B. Baliga. *Elastic scattering of 32 MeV protons from gold.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 324—330, 1957, Nr. 5 (Nr. 449A). (1. Mai.) (Calcutta, Inst. Nucl. Phys.) 32 MeV-Protonen eines Linearbeschleunigers wurden an 10 mg/cm² dicken Au-Folien gestreut und mit 100 μ dicken Ilford-C2-Emulsionen untersucht. Die Streuwinkel betrugen 18 bis 150° und waren durch Schlitzblenden auf 0,75° in Vorwärts- und 1,5° in Rückwärtsrichtung bestimmt. Durch Cu-Absorber war dafür gesorgt, daß die Restreichweite innerhalb der Emulsion lag und Protonen mit mehr als 2 MeV Verlust durch unelastische Streuung ausgeschlossen wurden. Bei allen Winkeln waren mehrere Maxima zu beobachten, von denen das größte Reichweite zur unelastischen Streuung gehörte. Die für 17 MeV erwiesene Tatsache, daß der unelastische Streuquerschnitt bei schweren Elementen für alle Streuwinkel klein gegen den differentiellen elastischen Querschnitt ist, wurde auch hier als gültig angenommen. Der gemessene elastische Querschnitt als Funktion der Streuwinkel deutet auf Maxima bei 37 und 72°. Aus Vergleich mit der Beugungstheorie wird geschlossen, daß das erstere dem ersten Beugungsmaximum entspricht, das andere dem dritten. Das zweite sollte bei ca. 47° liegen, doch waren die Platten in diesem Bereich unbrauchbar. Die gemessenen Querschnitte wurden verglichen mit solchen, die mit dem optischen Rechteckpotential mittels der MONTROLL-GREENBERGschen Variationsmethode berechnet wurden. Die Übereinstimmung ist schlecht. Möglicherweise wird ein etwas abgerundetes Potential bessere Ergebnisse liefern. G. Schumann.

11215 G. E. Brown. *Polarization of GeV protons scattered by complex nuclei.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 361—368, 1957, Nr. 5 (Nr. 449A). (1. Mai.) (Univ. Birmingham, Dep. Math. Phys.) Verwendet wird ein Potential, das sich aus einem Zentralterm und einem Spin-Bahn-Term zusammensetzt. Die Parameter für das Zentralpotential werden unter Benutzung der Nukleon-Nukleon-Streumplituden bei 10⁹eV ermittelt. Der Tatsache, daß die unelastische Streuung gegenüber der elastischen vorherrscht, wird dadurch Rechnung getragen, daß der reelle Teil des Nukleon-Nukleon-Potentials gleich Null gesetzt wird, woraus ein imaginäres Zentralpotential für den komplexen Kern folgt. Für das Spin-Bahn-Potential werden verschiedene Ausdrücke diskutiert, wobei der Vergleich mit dem Beobachtungsmaterial ergibt, daß es im wesentlichen reell ist. Dann nimmt die Polarisation gerade vor dem Beugungsminimum den Wert 100% an, während sie für kleine Streuwinkel linear verläuft. Auch bestehen Anzeichen dafür, daß

der Spin-Bahn-Kopplungsparameter im Bereich 300 bis 1000 MeV als konstant angenommen werden kann. Nicht berücksichtigt ist die COULOMB-Kraft, die jedoch nur für sehr kleine Winkel der Größenordnung 1° eine Rolle spielen sollte.
G. Schumann.

11216 S. K. Kao and A. F. Clark. *Proton-proton scattering in nuclear emulsions at 432 Mev.* Phys. Rev. (2) **99**, 895—896, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die Proton-Proton-Streuung wurde mit Hilfe von Ilford G5-Emulsionen untersucht. Unter den Y-förmigen Sternen wurden die elastischen Streuprozesse auf Grund von Energie- und Winkelkriterien ausgewählt. Aus der bekannten Dichte der Wasserstoffatome in der Emulsion wurden differentielle Wirkungsquerschnitte berechnet. Die Ergebnisse stehen mit Zählrohrmessungen in Einklang.
R. Bock.

11217 Behram Kursunoglu. *Proton bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **105**, 1846 bis 1853, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Ankara, Turkey, Gen. Staff, Sci. Advis. Board.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt zur Erzeugung von Gammaquanten durch die Abbremsung von Protonen mit 30—40 MeV kinetischer Energie ist im Massenmittelpunktsystem berechnet worden. Ein energieabhängiges komplexes Kastenpotential ist als Repräsentation der Wechselwirkung mit dem Kern angesetzt worden. Der komplexe Ansatz sorgt für die Erzeugung von Gammastrahlen. Die Theorie sagt eine schwache Intensität für die hochenergetischen Gammaquanten voraus. Es zeigt sich weiterhin, daß das kontinuierliche Spektrum der Gammastrahlen zwischen sehr tiefen und sehr hohen Energien eingeschlossen ist, die nahezu bei den Energien der einfallenden Protonen liegen. Benutzt man experimentelle Daten, so ergibt sich eine qualitative Aussage über die Energieabhängigkeit des Imaginärteiles des Potentials, der dem von anderen Autoren gebrauchten ähnlich ist.
Leisinger.

11218 John E. Brolley jr., T. M. Putnum and L. Rosen. *p-d scattering at 7.85 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 246, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) Schön.

11219 M. T. McEllistrem, K. W. Jones, Ren Chiba, R. A. Douglas, D. F. Herring and E. A. Silverstein. *Differential cross sections for $C^{12}(d,d)C^{12}$ and $C^{12}(d,p)C^{13}$.* Phys. Rev. (2) **104**, 1008—1017, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Madison, Wisc., Univ.) Zur Untersuchung der Konkurrenz von Stripping und Compoundkernbildung wurden die Reaktionen $C^{12}(d,d)C^{12}$ und $C^{12}(d,p)C^{13}$ (Übergang in den Grundzustand und in das 3,09 MeV-Niveau) untersucht. Als Funktion der Deuteronenenergie wurden von $E_d = 1,9$ bis 3,4 MeV differentielle Wirkungsquerschnitte für mehrere Winkel im Bereich von 25° bis 169° (Schwerpunktsystem) gemessen. Die mittlere absolute Meßgenauigkeit betrug etwa 5%. Für die (d,p)-Reaktion wurden insgesamt elf Winkelverteilungen bestimmt, neun für den Grundzustandsübergang und zwei für den Übergang in das 3,09 MeV-Niveau. Von den bei der elastischen Streuung beobachteten Resonanzen wurden auch mehrere bei der (d,p)-Reaktion gefunden. Interferenzeffekte zwischen Stripping und Compoundkernbildung konnten eindeutig identifiziert werden. Aus der Größe des resonanten und nichtresonanten Wirkungsquerschnitts kann geschlossen werden, daß die Beiträge durch die beiden Reaktionsmechanismen nicht sehr verschieden voneinander sein können.
R. Bock.

11220 George E. Owen and L. Madansky. *Analysis of the $B^{11}(d,n)C^{12}$ reaction by nuclear stripping.* Phys. Rev. (2) **105**, 1766—1771, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Die bekannte Theorie der Deuteron-Abstreifung wurde erweitert, um den Effekt der Abstreifung bei schweren Kernen einzubeziehen. Dazu wurde die Wellenfunktion des Neutrons im Endzustand antisymmetrisiert. Bei Anwendung der BORNschen Näherung

gibt diese Erweiterung sowohl die Amplituden der Abstreifung an schweren Teilchen als auch an Deuteronen. Hinzu kommt ein positiver Interferenzterm. Gute qualitative Übereinstimmung mit dem Experiment zeigt sich im Energiebereich von 0,6—4,7 MeV, wenn ein Wechselwirkungsradius von $4,5 \cdot 10^{-13}$ cm angesetzt wird. Das Verhältnis der Abstreifamplituden der schweren Teilchen und der Deuteronen fällt unter die COULOMB-Barriere und ist oberhalb dieser nahezu konstant.

Leisinger.

11221 J. R. Holt. *Stripping and pick-up reactions—experimental.* Physica, 's Grav. **22**, 1069—1078, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Die neuesten Fortschritte in der Technik, Winkelverteilungen von Protonen und Neutronen aus Deuteron-Abstreifreaktionen zu messen, werden beschrieben. Diese enthält eine magnetische Analyse im Falle des Protons und die Verwendung von Szintillationszählern für Neutronen. Für die Einfangreaktionen wurde in dieser Hinsicht wenig getan. Die Aufnahme von Winkelverteilungen zur Festlegung von Spin und Parität bei Kernzuständen bedarf der Sorgfalt und Erfahrung; der Kernradius ist als in gewissen Grenzen frei wählbarer Parameter mit Vorsicht zu verwenden. Die Verhältniszahlen der Abstreif-Wirkungsquerschnitte bei verschiedenen Niveaus des Kerns geben häufig wertvolle Hinweise über die Struktur dieser Niveaus. Der direkte Vergleich der Linienbreite entsprechender Zustände bei Spiegelkernen zeigt gute Übereinstimmung. Ein beträchtlicher experimenteller Aufwand liegt vor, um einen Einblick in den Mechanismus der Abstreifung zu gewinnen. Die Messung von Anregungsfunktionen zeigt manches Mal Resonanzen, die bei der Spitze der Abstreifung besser hervortreten als bei großen Winkeln. Damit wird eine Interferenz zwischen der Abstreifung und einigen anderen Vorgängen angedeutet. Weitere brauchbare Informationen werden aus den Messungen der $(d, p\gamma)$ Winkelkorrelationen und der Polarisierung der Protonen erhalten.

Leisinger.

11222 I. B. Teplov. *Investigation of the (d, p) reaction in phosphorous and chlorine.* Soviet Phys. JETP **4**, 31—35, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **31**, 25—30, 1956, Juli.) (Moscow State Univ.) Mit Hilfe von dicken Kernphotoplatten wurde die Winkelverteilung der Protonen bei den Reaktionen $P^{31}(d, p)P^{32}$ und $Cl^{35}(d, p)Cl^{36}$ gemessen. Aus den Meßwerten lassen sich Schlüsse auf die angeregten Zustände der verbleibenden Kerne ziehen, da das Bahnmoment des im Kern verbleibenden Neutrons sowohl Einfluß auf die Winkelverteilung des emittierten Protons als auch auf die angeregten Zustände hat.

Ziock.

11223 R. G. P. Voss and R. Wilson. *The scattering of high energy neutrons by a Coulomb field.* Phil. Mag. (8) **1**, 175—185, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Infolge der Wechselwirkung zwischen dem magnetischen Moment und dem COULOMB-Feld wird bei kleineren Winkeln eine beträchtliche Streuung von Neutronen an Atomkernen beobachtet. Ein solcher Streuprozess ist nach Rechnungen von SCHWINGER spinabhängig und kann deshalb als Analysator für einen polarisierten Neutronenstrahl dienen. Auf Grund dieses Effekts untersuchten Vff. die Polarisierung von Neutronen, die beim Beschuß eines Beryllium-Targets mit 170 MeV-Protonen unter 26° bezüglich der Protoneneinfallrichtung emittiert werden. Als Analysator diente ein Uran-Streukörper. Die Neutronen wurden beiderseits des Streukörpers in ausgedehnten Flüssigkeitsszintillatoren nachgewiesen. Vorzeichen und Stärke der Polarisierung ($10,2 \pm 1,3\%$) stehen mit den Voraussagen der Theorie in Einklang. Aus der Abschwächung des Neutronenstrahls durch den Streukörper wurde außerdem der totale Wirkungsquerschnitt für die Neutronenstreuung an Uran ermittelt.

R. Bock.

11224 L. S. Kothari, K. S. Singwi and S. Visvanathan. *Scattering of cold neutrons in liquid metals and the entropy of disorder.* Phil. Mag. (8) **1**, 560—567, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Bombay, Atomic Energy Est.) Auf der Basis von MOTTs quasikristallinem Modell der flüssigen Metalle berechnen Vff. die Änderung des Streuquerschnittes von solchen Neutronen, deren Wellenlänge größer als die der BRAGGSchen Bedingung entsprechende ist, beim Schmelzen des Metalls. Die Änderung des Streuquerschnitts in Blei und die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit in Natrium und Kalium beim Schmelzpunkt kann verstanden werden, wenn man annimmt, daß der Entropiezuwachs beim Schmelzen ungefähr $0,5 R$ (R Gaskonstante) ist. K. H. Höcker.

11225 L. S. Kothari and K. S. Singwi. *Cold neutron scattering in aluminium.* Phil. Mag. (8) **2**, 694—696, 1957, Nr. 17. (Mai.) (Bombay, Atomic Energy Est.) Vff. untersuchen eine Diskrepanz zwischen dem gemessenen und dem nach der inkohärenten Approximation berechneten Wirkungsquerschnitt für die Streuung von kalten (8 \AA) Neutronen in Aluminium von 800°K . Die Diskrepanz kann behoben werden, falls man die Temperaturabhängigkeit der DEBYE-Temperatur in Aluminium berücksichtigt und eine von den Vff. in einer früheren Arbeit angegebene Korrektur umgeht. Die Messungen stimmen dann mit der Theorie bis auf 3 % überein. Lohrmann.

11226 E. P. Wigner, E. Creutz, H. Jupnik and T. Snyder. *Resonance absorption of neutrons by spheres.* J. appl. Phys. **27**, 839, 1956, Nr. 7. (Juli.) Berichtigung (Princeton, N. J., Univ.) (S. Ber. S. 81.) Konzentriert man Uran in Zusammenballungen, so kann man seine Resonanzabsorption senken im Vergleich zu einheitlich über den Abbremsner verteiltes Uran. Es wird gezeigt, daß dieses in einer abgeänderten Energieverteilung begründet liegt. Diese zeigt bei den Resonanzlinien tiefe Minima. Die Betrachtungen deuten darauf hin, daß die Absorptionsverringerung am größten bei den tiefliegenden Niveaus vom U^{238} ist, welche den Hauptanteil an der Absorption bei gleichförmig verteiltem Uran ausmachen. Die Absorption der Uranzusammenballungen erstreckt sich über einen Bereich von 5 keV. Man kann sie genähert in die Massenabsorption und die Oberflächenabsorption aufspalten. Unter günstigen Bedingungen kann der Faktor der Absorptionsverbesserung 20 erreichen. Leisinger.

11227 J. H. Smith. *The calculation of Maxwellian-averaged cross sections for resonance absorbers.* Nuclear Sci. Engng **1**, 370—373, 1956, Nr. 5. (Okt.) (Schenectady, New York, Knolls Atomic Power Lab.) Es werden Formeln angegeben, die es erlauben, den mittleren Wirkungsquerschnitt für einen Resonanzabsorber in einem Neutronenspektrum mit MAXWELL-Verteilung mit großer Genauigkeit zu berechnen. Röbert.

11228 V. L. Gurevich. *Nuclear capture of neutrons with an energy of several MeV.* Soviet Phys. JETP **3**, 778—779, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 961—962, 1956, Mai.) (Leningrad State Univ.) Der Wirkungsquerschnitt für den Neutroneneinfang unter Anregung nuklearer Volumenschwingungen wird berechnet. Für den ersten radialen Schwingungszustand, dessen Frequenz die Größenordnung von 10 MeV besitzt, wird ein Wirkungsquerschnitt von 10^{-26} cm^2 bestimmt. Leisinger.

11229 G. Placzek. *Incoherent neutron scattering by polycrystals.* Phys. Rev. (2) **105**, 1240—1241, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Die allgemeinen Ausdrücke, für die ersten Glieder der Reihenentwicklung nach dem Verhältnis von Neutronenmasse zu Kernmasse vom Wirkungsquerschnitt für inkohärente Streuung der Neutronen am Polykristall werden abgeleitet. Die Grenzen der Entwicklung sind in einer früheren Arbeit bereits verzeichnet. Leisinger.

11230 D. E. Wood and J. B. Singletary. *Scattering of 14-Mev neutrons from carbon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 246, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11231 J. E. Evans and E. G. Joki. *Total neutron cross section of Tm from 0.038 ev to 1.56 ev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 247, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11232 F. B. Simpson and R. G. Fluharty. *Total neutron cross sections and resonance parameters in Cd .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 247, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11233 R. A. Bennett, D. J. Donahue and D. D. Lanning. *Absorption cross section of copper in a thermal neutron spectrum.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 248, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)
Schön.

11234 Roger G. Newton. *Electron scattering by the deuteron.* Phys. Rev. (2) **105**, 763—764, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Bloomington, Ind., Univ.) Zweck der Arbeit ist es, auszuführen, daß die kürzlich in Stanford durchgeführten Experimente über die Elektronenstreuung am Deuteron nicht notwendig die daraus erschlossenen Resultate nach sich ziehen; vielmehr liegt die Unmöglichkeit, die experimentellen Streuquerschnitte mit den früher (McINTYRE) benutzten Potentialen darzustellen, in der Auswahl der früheren Potentiale begründet. Wie Vf. zeigt, sind der durchschnittliche Abstand zwischen Neutron und Proton im Deuteron einerseits und Deuteronenbindungsenergie und n-p-Streuung im Fall von s-Wellen andererseits unabhängig voneinander. Durch geeignete Parameterwahl kann man dem Formfaktor irgendeinen Wert zwischen den extremsten möglichen Werten geben.
Daniel.

11235 Beat Hahn, Robert Hofstadter and D. G. Ravenhall. *Electron scattering from neighboring nuclei.* Phys. Rev. (2) **105**, 1353—1355, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Vff. entwickelten eine neue Methode zur Messung kleiner Unterschiede in den Ladungsverteilungen benachbarter Kerne, etwa Isotopen und Isotonen, die auf der Bestimmung des Verhältnisses der Elektronenstreuquerschnitte in der Nähe der Beugungsminima beruht. Gemessen wurde an den Isotopen Ni^{58} und Ni^{60} und den Isotopen Fe^{56} und Ni^{58} (hochgradig isotonenreine Targets) bei 183 MeV. Es lassen sich die folgenden vorläufigen Schlüsse aus den (abgebildeten) Meßkurven ziehen: (1) Da die gemessenen Querschnittsverhältnisse Ni-Ni und Fe-Ni nicht unabhängig vom Streuwinkel sind, müssen die Ladungsverteilungen bei den beiden Kernen jeden Paares verschieden sein; d. h. beim Fall Ni-Ni, daß die beiden zusätzlichen Neutronen des Ni^{60} die Struktur der abgeschlossenen Protonenschale des Ni beeinflussen. (2) Die Verhältnisse lassen sich durch eine Abhängigkeit gemäß $(A + 2)/A^{1/3}$ des Parameters der radialen Ladungsverteilung von dem Atomgewicht A wiedergeben; kleinere Änderungen in der Dicke der Kern-Randschicht lassen sich jedoch noch nicht ausschließen. (3) Die beschriebene Methode hat sich als empfindlicher Test erwiesen und sollte systematisch auf eine größere Anzahl von Kernen in der Nähe magischer Zahlen angewandt werden.
Daniel.

11236 George W. Tautfest and W. K. H. Panofsky. *Measurement of the radiative correction to electron-proton scattering by observation of the absolute cross section.* Phys. Rev. (2) **105**, 1356—1368, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Vff. maßen die Streuung von 139,5 MeV-Elektronen in Wasserstoffgas von 1 at unter Verwendung photographischer Emulsionen; kollimierter Strahl aus einem Linearbeschleuniger, FARADAY-Auffänger als Monitor, Ilford C2-Platten in symmetrischer Anordnung um den Strahl zum Nachweis der Rückstoßprotonen. Die Protonenspuren wurden hinsichtlich Rückstoßwinkel γ und Reichweite in der Emulsion ausgemessen. Zur

Auswertung verblieben 2350 Spuren aus elastischer Streuung im γ -Bereich 54 bis 78°. Die experimentellen Ergebnisse werden mit dem über diesen Bereich integrierten MOTTschen Querschnitt verglichen. Der theoretische Querschnitt wurde korrigiert auf: Protonenrückstoß, magnetisches Moment des Protons, Ausdehnung von Ladungsverteilung und Moment des Protons und Strahlungseinflüsse, letztere unter Einschluß der Wirkung reeller Photonenemission auf die beobachteten Rückstoßprotonen. Das Verhältnis zwischen experimentellem und theoretischem Querschnitt beträgt $0,988 \pm 0,021$ (wahrscheinlicher Fehler) bei einem Protonenradius von $7,7 \cdot 10^{-14}$ cm und 2,74 % Strahlungskorrektion; das Resultat hängt nicht empfindlich vom gewählten Protonenradius ab.

Daniel.

11237 D. R. Yennie and H. Suura. *Higher order radiative corrections to electron scattering.* Phys. Rev. (2) **105**, 1378—1382, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Stanford, Calif., Univ.; Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) SCHWINGER hat eine Strahlungskorrektion δ für die Streuung energiereicher Elektronen angegeben, die auf einer Näherungsrechnung niedrigster Ordnung in der Feinstrukturkonstante und dem äußeren Potential beruhte. Für bessere Energieauflösung am Detektor sei $1 - \delta$ durch $\exp(-\delta)$ zu ersetzen. Vff. prüfen erneut die Frage der Infrarotdivergenz und zeigen, daß diese Ersetzung für kleine Energieverluste ΔE asymptotisch richtig ist. Es wird detailliert untersucht, wie die statistische Unabhängigkeit der Prozesse mit weichen Quanten zustande kommt. Das komplizierte Überlappen von reellen und virtuellen weichen Quanten wird entwirrt durch Symmetrierung gemäß der Ordnung von Absorption und Emission. In der Diskussion werden die erhaltenen Resultate mit denen von JAUCH und ROHRlich verglichen. Die von den Vff. gegebene Ableitung ist ohne Schwierigkeiten auf unelastische Elektronenstreuung übertragbar.

Daniel.

11238 Louis Danguy et Robert Quivy. *Rétrodiffusion des positrons.* J. Phys. Radium **17**, 1021—1022, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Mons, Fac. Polytech., Inst. Interuniv. Sci. Nucl.) Die experimentelle Anordnung wird angegeben, mit der die Rückdiffusion der von ^{22}Na und ^{65}Zn emittierten Positronen als Funktion der Dicke, der Atomzahl und des spez. Gewichtes gemessen wird. Die Zahl der rückdiffundierenden Positronen ist geringer als bei Elektronen unter gleichen Bedingungen.

Leisinger.

11239 S. Abid Husain and J. L. Putman. *The absorption of beta particles as a function of atomic number.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 304—305, 1957, Nr. 4 (Nr. 448A). (1. Apr.) (Karachi, Univ., Dep. Phys.; Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die Messungen erfolgten mit einem dünnen P^{32} -Präparat auf Al-Unterlage in 20 cm Abstand von einem Fensterzählrohr, die Absorber wurden unmittelbar vor dem Glimmerfenster angebracht und hatten mindestens einen doppelt so großen Durchmesser wie dieses. In einem Absorber der Dicke D in mg/cm^2 ist die Zahl n der Elektronen pro cm^2 proportional DZ/A . Die Zählrate als Funktion dieser Größe zeigt eine systematische Zunahme der Absorptionswirkung mit Z . Der Effekt wird der Kernstreuung zugeschrieben, welche die mittlere Bahnlänge im absorbierenden Medium vergrößert. Wenn man DZ/A mit $\exp(Z^{1/3}/3)$ multipliziert, erhält man sehr nahe übereinstimmende Absorptionskurven für $Z = 4$ bis 79. Auch noch ganz gute Übereinstimmung für $Z > 13$ ergibt sich bei Multiplikation mit $Z^{1/3}$, also für die Zählrate als Funktion von $DZ^{4/3}/A$.

G. Schumann.

11240 J. M. Cassels, G. Fidecaro, A. M. Wetherell and J. R. Wormald. *The capture of stopped negative pions by hydrogen.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **70**, 405—414, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res.

Lab.) Negative π -Mesonen von 96 MeV wurden in Polyäthylen abgebremst und trafen dann auf ein wasserstoffhaltiges Flüssigkeits-Target, das aus Polystyrolschäum hergestellt war. Die entstehende γ -Strahlung erzeugte in Pb Elektronenpaare, die in einen zylindrischen Bleiglasblock traten und dort ihre gesamte Energie abgaben. Ein Antikoinzidenzzähler zwischen Target und Pb-Converter diente zur Aussonderung gestreuter geladener Teilchen. Wenn die entstehende Kaskade vollständig erfaßt wird, ist die Gesamtlänge der Elektronenspuren und, da sie praktisch alle relativistisch sind, das erzeugte ČERENKOV-Licht annähernd proportional zur γ -Energie. Impulse des ČERENKOV-Zählers in Koinzidenz mit einem Monitor für den π -Mesonen-Strahl und einem Szintillationszähler direkt hinter dem Pb-Converter wurden mit einem 50-Kanal-Impulsspektrographen registriert. Das Verhältnis der Wahrscheinlichkeit der Reaktion $\pi + p \rightarrow \pi^0 + n \rightarrow 2\gamma + n$ zu derjenigen der Reaktion $\pi + p \rightarrow \gamma + n$ ergab sich zu $1,50 \pm 0,15$. Es wird in Beziehung gesetzt zur π -Mesonen-Proton-Streuung und zur Photoproduktion von π -Mesonen sowie über Deuteronendaten zur π -Meson-Erzeugung bei der Nukleon-Nukleon-Streuung. Die vorhandenen Daten sind im Rahmen der bestehenden Unsicherheiten miteinander im Einklang.

G. Schumann.

11241 J. L. Lloyd, E. Rössle and A. W. Wolfendale. *The scattering of high energy μ -mesons in lead.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 421—432, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (Univ. Manchester, Phys. Labs.) Die obere Impulsgrenze des großen magnetischen Spektrographen konnte durch flache Nebelkammern in den drei Meßniveaus um einen Faktor 20 erhöht werden. Die Untersuchung erstreckte sich auf μ -Mesonen von 5 bis $150 \cdot 10^9$ eV/c, als Streukörper diente eine Schicht von 76 cm Pb. Im ganzen wurden 272 Teilchen berücksichtigt, gemessen wurde die Abweichung der Spur in der untersten Kammer von dem bei ungestreutem Durchgang zu erwartenden Ort. Die Ergebnisse stimmen gut mit der Theorie von MOLIERE überein. Sie zeigen dagegen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit großer Abweichungen gegenüber der normalen Streutheorie mit Annahme einer ungefähr homogenen Kernladungsverteilung. Die bei niedrigen Energien bekannte anomale Streuung existiert also auch in dem hier untersuchten Energiebereich.

G. Schumann.

11242 M. Cresti, W. D. B. Greening, L. Guerriero, A. Loria, G. Zago and M. Deutschmann. *Inelasticity in collisions between pions and lead nuclei.* Nuovo Cim. (10) **4**, 747—757, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.; Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Aus direkten Energiemessungen von geladenen π -Mesonen (0,5 bis 5 GeV) welche ein Bleiplattensystem durchlaufen und aus Energiemessungen der neutralen π -Mesonen, welche in Pb entstehen, konnte gefolgert werden, daß der bei der Wechselwirkung mit den Bleikernen als π^0 -Meson abgestrahlte Anteil der Primärenergie $0,17 \pm 0,04$ beträgt. Zur Bestimmung der Primärenergie diente eine Nebelkammer mit Magnetfeld. In einer zweiten Nebelkammer befand sich der Bleiplattensatz, der so dimensioniert war, daß eine möglichst genaue Untersuchung der auftretenden Schauer möglich war. Aus dem oben angegebenen Datum ergibt sich eine mittlere Inelastizität von $\bar{\gamma} \approx 0,5$. Dabei ist γ definiert als das Verhältnis der Energie aller sekundären Mesonen zur Primärenergie. Die Messungen zeigen, daß bevorzugt niedere und hohe Werte von γ auftreten und daß bei mittleren Werten ein Minimum liegt.

Mayer.

11243 H. L. Anderson and W. C. Davidon. *Machine analysis of pion scattering by the maximum likelihood method.* Nuovo Cim. (10) **5**, 1238—1255, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Chicago, Ill., Univ. Chicago, Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Eine Methode zur Phasenverschiebungsanalyse bei der Pion-Proton-Streuung in

photographischer Emulsion und in Wasserstoff-Nebelkammern wird mitgeteilt. Sie benutzt eine elektronische Rechenmaschine um ein optimales System von Phasenverschiebungen für ein System von Streueignissen bei einer gegebenen Energie zu finden, wobei ein Kriterium der größten Wahrscheinlichkeit herangezogen wird. Die Methode wurde zur Analyse der Experimente verschiedener Experimentiergruppen verwendet. Die meisten Ergebnisse sind bereits veröffentlicht worden. Die Analysen wurden für die Streuung von positiven Pionen an Protonen durchgeführt. Sie enthalten d- und s-Wellen ebenso wie p-Wellen, zusammen mit der COULOMB-Wechselwirkung. Leisinger.

11244 A. Agodi and M. Cini. *Charge dependent corrections to dispersion relations. I.* Nuovo Cim. (10) 5, 1256—1265, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Catania, Univ., Centro Siciliano Fis. Nucl.) Die Korrekturen in den Dispersionsbeziehungen für die Pion-Nukleon-Streuung in Hinsicht auf den Massenunterschied zwischen geladenen und neutralen Pionen wurden ermittelt. Da die Beziehungen, welche aus einer relativistischen Theorie folgen, im wesentlichen dieselben Formen haben als solche, die aus der Annahme einer festen Quellen-HAMILTON-Funktion mit s- und p-Wellen folgt, wurden diese Berechnungen durch Einführen der beobachteten Mesonenmassen in die HAMILTON-Funktion durchgeführt. Der Korrekturterm in der Dispersionsbeziehung ist für positive und negative Pionen verschieden, jedoch klein. Für Mesonen der Linearimpulse der Größenordnung der Mesonenmassen ist der Unterschied in den Kopplungskonstanten f^2 ca. 1 %.

Leisinger.

11245 Ziro Koba. *Interaction of π -mesons with π -mesons.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 294—295, 1956, Nr. 3. (März.) (Kyoto Univ., Res. Inst. Fundament. Phys.) Es wird durch Größenordnungsbetrachtungen gezeigt, daß der aus den Cosmotron-Experimenten gewonnene π - π -Wirkungsquerschnitt nicht mit dem aus den Höhenstrahlenexperimenten nach der LAUDAUSCHEN Theorie der Vielfacherzeugung abgeleiteten unverträglich ist. Petzold.

11246 E. W. J. Mitchell. *The effect of radiation damage on the electronic properties of solids.* Brit. J. appl. Phys. 8, 179—189, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Univ. Reading, Phys. Res. Lab.) Es werden Erscheinungen beim elastischen Stoß zwischen Atomkern und der einfallenden energiereichen Strahlung behandelt: Bestimmung der Konzentration der Fehler, Energieverlust der schnellen Partikel, spezifische Leitfähigkeit in Metallen, Leitfähigkeit und HALL-Konstante bei Halbleitern, optische Eigenschaften bei Isolatoren (Diamant, Quarz).

German.

11247 J. H. Noon, A. J. Herz and B. J. O'Brien. *Relative abundances of different charge groups of heavy primary cosmic-ray nuclei.* Nature, Lond. 179, 91, 1957, Nr. 4550. (12. Jan.) (Sydney, Univ., School Phys. Ad. Basser Comp. Labs.) In 30 000 m Höhe exponierte Kernphotoplatten wurden auf Spuren von leichten, mittleren und schweren Kernen ($Z > 10$) untersucht. Die absoluten Teilchenflüsse und die relative Häufigkeit werden für die Flughöhe und auf den Beginn der Atmosphäre extrapoliert angegeben. Die Ergebnisse zeigen, daß Lithium, Beryllium und Bor in der primären Strahlung vorhanden sind und daß die relativen Häufigkeiten der drei Gruppen sehr verschieden von denen für die Materie im Weltall sind. Die leichte Gruppe ($3 \leq Z \leq 5$) ist relativ zur mittleren Gruppe in der Höhenstrahlung 10^3 mal so häufig wie im Weltall; die schwere Gruppe scheint sechsmal so häufig zu sein. Röbert.

11248 W. L. Ginsburg and M. I. Fradkin. *The composition of primary cosmic rays.* Astr. J., Moscow 33, 579—587, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Vff. gehen bei ihren Überlegungen von der bisher ermittelten Zusammen-

setzung der primären kosmischen Strahlung „außerhalb der Erdatmosphäre“ aus, für die er, bezogen auf Wasserstoff = 10^5 , ansetzt: He-Kerne = 10^4 , Li- + Be- + B-Kerne ≤ 50 , C- + N- + O- + F-Kerne = 520, übrige Kerne = 160. Nach einer ausführlichen Betrachtung der Rolle, welche die Diffusionsprozesse im interstellaren Raum zwischen der „Entstehung“ der Teilchen und ihrem Eintreffen in der Erdatmosphäre spielen, kommt er zu dem Schluß, daß die bei uns beobachtete Verteilung nicht gegen seine Theorie spricht, nach der die Teilchen in den Hüllen der Novae und Supernovae gebildet bzw. beschleunigt werden.

Oster.

11249 S. F. Singer. *Trapped orbits in the earth's dipole field.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 229, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

M. Galli and S. F. Singer. *Cosmic-ray production of helium-3 and tritium in meteorites.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 231, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11250 Herman Yagoda. *Abundance of lithium, beryllium, and boron nuclei at the top of the atmosphere.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 229, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11251 M. Koshiba and Marcel Schein. *Further data on the time variation of cosmic-ray heavy nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 229—230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.)

11252 P. S. Freier, J. E. Naugle and E. P. Ney. *Differential energy spectrum of alpha particles.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)
Schön.

11253 E. W. Kellermann, T. Shaw and N. Dickinson. *On the structure of extensive cosmic ray air showers: Core detection and core structure.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 452—459, 1957, Nr. 6 (Nr. 450 A). (1. Juni.) (Univ. Leeds, Dep. Phys.)
Der Anordnung lag die Annahme zugrunde, daß energiereiche Elektronen für den Schauer Kern charakteristisch sind und daß ihr Nachweis über die von ihnen erzeugten Kaskaden eine verlässliche Lokalisierung des Kerns erlaubt. Sie bestand aus drei Zählrohrtablets an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks von 5 m Seitenlänge und Tablets unter 5 bzw. 20 cm Pb in seiner Mitte. Unter den 5 cm Pb wird eine größere Anzahl Sekundärteilchen von energiereichen Elektronen gefunden, also höhere Teilchendichte als unmittelbar daneben. Das untere Tablett diente zur Ausschaltung von Effekten der Nukleonkomponente mittels Antikoinzidenzen. Die Nachweiswahrscheinlichkeit war einheitlich für zentrale Elektronendichten von $20\text{--}200\text{ m}^{-2}$. Messungen mit zwei gleichen Apparaturen als Funktion des Abstandes zeigten, daß bei mehr als 50 % der nachgewiesenen Ereignisse die Schauerachse innerhalb 3 m von der Apparaturmitte lag. Der Anteil energiereicher Elektronen ändert sich wenig über den erfaßten Schauerbereich, und die Nachweiswahrscheinlichkeit fällt für kleinere Schauer nicht sehr schnell ab. Diese sind also nicht alt in dem Sinne einer stark herabgesetzten Konzentration energiereicher Elektronen im Zentrum. Die Ergebnisse liefern keinerlei Anhalt für eine Kernstruktur der Schauerkerne und sprechen jedenfalls gegen das Auftreten mehrerer Kerne vergleichbarer Bedeutung mit Abständen von der Größenordnung 2—3 m.
G. Schumann.

11254 J. Linsley, W. L. Kraushaar, G. W. Clark, B. Rossi, J. Earl and F. Scherb. *An investigation of large cosmic-ray showers.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11255 George W. Clark. *Arrival directions of air showers.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)
Schön.

11256 **N. Seeman and R. G. Glasser.** *An electron shower associated with a very energetic He nucleus.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230—231, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11257 **John R. Winekler and Kinsey A. Anderson.** *Cosmic ray latitude effect at high latitudes.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 229, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11258 **F. B. McDonald, G. H. Ludwig and J. H. van Allen.** *Further rocket observations on soft radiation at northern latitudes.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11259 **J. A. van Allen and J. E. Kasper.** *Nature of the high-altitude soft radiation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 230, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

11260 **P. L. Marsden, J. G. Wilson and D. C. Rose.** *Geomagnetic variations in the cosmic-ray disturbance of 23 February 1956.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 117—119, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Leeds, Univ.) Vf. untersuchen die relative Neutronenstromdichte der nordamerikanischen Stationen Ottawa, Durham und Chicago gegenüber Leeds in ihrer zeitlichen Abhängigkeit bis 13 h nach der starken Störung am 23. 2. 1956 und ihrer Abhängigkeit von der geomagnetischen Breite. Die erstere ist praktisch konstant, die letztere läßt einen linearen Anstieg mit der geomagnetischen Breite erkennen. W. Becker.

11261 **Scott E. Forbush.** *Large increase of cosmic-ray intensity following solar flare on February 23, 1956.* J. geophys. Res. **61**, 155—156, 1956, Nr. 1. (März.) (Washington, Carnegie Inst. Wash., Dep. Terr. Magn.) Vf. berichtet über die relative Intensitätszunahme der kosmischen Ultrastrahlung in Cheltenham (Washington) und Godhavn (Grönland) nach Beobachtungen mit einer 11 cm Pb-gepanzten COMPTON-BENNETT-Meßvorrichtung: im Maximum 85 bzw. 50 %. Eine genaue Zeitangabe für das Maximum kann nicht gegeben werden. Dem Vf. zugesandte Ergebnisse anderer Beobachter werden erwähnt.

W. Becker.

11262 **R. Sherr, W. F. Hornyak and H. Yoshiki.** *Inelastic scattering of 14.8 and 19.0-Mev protons by Li^6 .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 231, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

11263 **D. Henneberg, D. Kamke und H. Seguin.** *Die Röntgen-Streu strahlung einer 200 kV Ionen-Beschleunigungsanlage.* Atompraxis **2**, 307—314, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Wie aus Messungen des Röntgenspektrums mit Hilfe eines Szintillationsspektrometers hervorgeht, rührt der überwiegende Teil der Röntgenstrahlung von Elektronen her, welche die ganze Beschleunigungsspannung durchlaufen haben, so daß der Hauptquellpunkt der Röntgenstrahlung mit dem Ausgang der Ionenquelle im oberen Teil der Anlage zusammenfällt. Die in 2,8 m Abstand von diesem Quellpunkt gemessene Dosisleistung beträgt 25 mr/h (Spannung am Beschleuniger: 200 kV, Ionenstrom hinter dem Ausgang der Quelle: 0,1 mA). Es wird versucht, aus der „im Innern“ des Beschleunigungsrohres gemessenen Dosisleistung den dazu erforderlichen Elektronenrückstrom abzuschätzen.

S. Wagner.

11264 **J. Beydon, R. Chaminade, M. Crut, H. Faraggi, J. Oikowsky et A. Papineau.** *Etude de la transmutation du cuivre par l'azote et l'oxygène.* Nuclear Phys. **2**, 593—618, 1956/57, Nr. 5. (Jan.) (Gif-sur Yvette, Centre Etudes Nucl. Saclay.) Es wurden Proben aus normalem Kupfer sowie von abgetrenntem Cu 63 und Cu 65 mit einem Zyklotronstrahl sechsfach ionisierter Sauerstoff- bzw. Stickstoffionen von 25—60 MeV bestrahlt. Unter den neu entstandenen Kernen ließen sich etwa 17 verschiedene auf chemischem Wege, sowie auf Grund von Halbwertszeit,

Polarität der Betastrahlung, Gamma-Spektrum sowie gegebenenfalls durch charakteristische Zerfallsreihen identifizieren. Neu gefunden wurden Gammalinien bei Se 72, Br 75 und Br 74, ferner der β^+ -Strahler Rb 79 mit einer Halbwertszeit von 24 ± 1 min. Auf Grund der experimentellen Gegebenheiten konnten jedoch keine Aktivitäten mit Halbwertszeiten von weniger als einigen Minuten oder mehr als einigen Wochen erfaßt werden. Als systematische Ergebnisse wurden festgestellt: Die überwiegende Mehrzahl der Bestrahlungsprodukte liegt in der Nähe der Kerne, die sich bei vollständiger Fusion ergeben würden. Das häufigste Defizit betrug 2—4 Nukleonen. Bei der Reaktion Kupfer + Stickstoff beobachtete man außerdem radioaktiven Stickstoff, was auf die Möglichkeit eines Nukleonenaustausches zwischen den Reaktionspartnern hinweist. Ein Vergleich mit den Aussagen der Theorie der Nukleonverdampfung bei Bildung eines Zwischenkerns führt nur zu einer befriedigenden Übereinstimmung, wenn man die theoretische Niveaudichte verringert und die Übergänge hoher Energie stärker bevorzugt. Ferner muß eine stärkere Wechselwirkung zwischen den Reaktionspartnern auch merklich unterhalb der Schwellenenergie (z. B. infolge gegenseitiger Kerndeformation) angenommen werden.

Harde.

11265 H. Atterling, J. Beydon, M. Crut et J. Olkowsky. *Transmutation du cuivre par le carbone, l'oxygène et le neon*. Nuclear Phys. 2, 619—623, 1956/57, Nr. 5. (Jan.) (Stockholm, Inst. Nobel Phys.) Untersuchungen über die Reaktionsprodukte bei der Bestrahlung von Kupfer mit Kohlenstoff (C^{4+} , bis 130 MeV), Sauerstoff (O^{6+} , bis 140 MeV) und Neon (Ne^{6+} , bis 175 MeV). Die Identifizierung erfolgte auf chemischem Wege sowie auf Grund ihrer radioaktiven Eigenschaften. Die Mehrzahl der Produktkerne haben eine Masse in der Nähe der Masse der Kerne, die sich bei vollständiger Fusion der Reaktionspartner ergeben würden. Versuche mit variabler Energie der Sauerstoffionen ergaben, abgesehen vom Produktkern Ga 67, keine merkliche Energieabhängigkeit der relativen Ausbeute der Reaktionsprodukte. Qualitativ lassen sich die Ergebnisse durch die Annahme erklären, daß ein Zwischenkern gebildet wird, aus dem im Mittel etwa 2—6, bei Ne etwa 2—8 Nukleonen abdampfen.

Harde.

11266 D. Gabor. *Collective oscillations and characteristic electron-energy losses*. Phil. Mag. (8) 47, 1—18, 1956, Nr. 384. (Jan.) (London, Imp. Coll.) Die vorgelegte Theorie über die Wechselwirkung mittelschneller Elektronen mit dünnen Metallaufdampfschichten berücksichtigt die chromatischen und geometrischen Kohärenzeigenschaften der einfallenden Elektronenstrahlung. Sie geht von der Annahme aus, daß die Körner der untersuchten Schicht unabhängig voneinander zu Plasmaschwingungen, die einem Dispersionsgesetz gehorchen, angeregt werden können. Das Ergebnis dieser Untersuchungen gibt zu folgenden, an der Erfahrung nachzuprüfenden Aussagen Anlaß: Die charakteristischen Energieverluste müssen stark zunehmen, wenn die Energieverteilung der einfallenden Elektronenstrahlung verringert wird und abnehmen, wenn die geometrische Kohärenz der Strahlung vergrößert wird.

Hanßen.

11267 R. Marriott. *The conversion of metastable helium from the singlet to the triplet state by electron collision*. Proc. phys. Soc. Lond. (A) 70, 288—295, 1957, Nr. 4 (Nr. 448A). (1. Apr.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Das von MASSEY und MOISEWITSCH zur Bestimmung des Wirkungsquerschnitts für die Anregung von metastabilem He durch Elektronenstoß benutzte Verfahren versagt für die hier diskutierten Elektronenenergien, so daß offenbar die Kopplung zwischen Anfangs- und Endzustand des Systems nicht vernachlässigt werden darf. Vf. entwickelt eine numerische Methode unter Berücksichtigung dieser Kopplung und löst die gekoppelten Integrodifferentialgleichungen durch ein Iterationsverfahren. Der für thermische Elektronen bei 300°K gefundene Querschnitt beträgt $5 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ gegenüber dem experimentellen Wert von PHELPS mit

$3 \cdot 10^{-14} \text{ cm}^2$, wobei die endliche Energiebreite beim Experiment die Diskrepanz noch vergrößert. Die Abweichung könnte auf den Einfluß atomarer Zwischenzustände zurückzuführen sein, doch dürfte dieser eigentlich kaum merklich werden. Möglicherweise ist der Fehler der 2^1S -Wellenfunktion, die in großen Abständen vom Kern erheblich zu klein ist, daran schuld. G. Schumann.

11268 W. F. Miller and R. L. Platzman. *On the theory of the inelastic scattering of electrons by helium atoms.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 299—303, 1957, Nr. 4 (Nr. 448 A). (1. Apr.) (Lafayette, Indiana, USA, Purdue Univ., Dep. Phys.) Die Wirkungsquerschnitte hängen entscheidend von den optischen Konstanten ab. Wesentlichen Beitrag zur Klärung der Verhältnisse liefert ein Diagramm der verallgemeinerten Oszillatorenstärke nach BETHE als Funktion von $\ln(k^2 a_0^2)$ (k h Impulsänderung des Elektrons, a_0 BOHRscher Wasserstoffradius). Als Beispiel werden die 2^1P -Anregung und die Ionisierung des He betrachtet. Die theoretischen Wirkungsquerschnitte lassen sich verbessern durch die Benutzung der Winkelverteilungen, die man aus Näherungswellenfunktionen berechnet, zusammen mit den bestmöglichen optischen Oszillatorenstärken, die man entweder aus optischen Experimenten oder durch sehr genaue theoretische Rechnungen erhält. G. Schumann.

11269 B. H. Bransden and J. S. C. McKee. *A variational calculation of the cross section for the $1s$ - $2s$ excitation of hydrogen by electron impact.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 398—400, 1957, Nr. 5 (Nr. 449 A). (1. Mai.) (Univ. Glasgow; Belfast, Queen's Univ.) Die SCHWINGERSche Variationsmethode für die elastische Streuung von Elektronen an H-Atomen wird auf die unelastische ausgedehnt. Der berechnete Wirkungsquerschnitt nullter Ordnung ohne Austausch wird für eine Anzahl von Auftreffenergien bis hinauf zu 54 eV mit Resultaten der numerischen Integration verglichen. Der Rechenaufwand gestattete nur die Einbeziehung von drei Termen, doch wurde festgestellt, daß Berücksichtigung eines Terms in r^4 eine Erhöhung um weniger als 7 % bringt. Die Konvergenz ist ähnlich gut wie bei der elastischen Streuung. Mit drei Termen ist die Übereinstimmung mit der numerischen Integration befriedigend. Zu klären bleibt, ob die Konvergenz auch bei Berücksichtigung des Austausches rasch genug erfolgt. G. Schumann.

11270 Richard A. Ferrell. *Scattering of electrons by metal foils: fluorescent radiation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 244, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) Schön.

11271 V. M. Dukel'skii, V. V. Afrosimov and N. V. Fedorenko. *Transformation of positive helium ions colliding with inert gas atoms into negative ions.* Soviet Phys. JETP **3**, 764—766, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **30**, 792—793, 1956, Apr.) (USSR, Acad. Sci., Leningr. Phys.-tech. Inst.) Bei der Untersuchung von He^+ -Ionen-Strahlen, die ein Edelgasvolumen durchsetzen, wurde das Auftreten von He^- -Ionen festgestellt. Die Beobachtungen erstrecken sich auf He^+ -Ionen der Energie von 15 bis 175 k eV in den Gasen Kr, Ar, Ne, He. Wenigstens in den Gasen Kr, Ar und Ne bei Drucken bis herunter zu $5 \cdot 10^{-4}$ Torr ist die Umwandlung $\text{He}^+ \rightarrow \text{He}^-$ druckproportional, d. h. während eines Stoßes des He^+ -Ions mit einem Gasatom reißt das Ion zwei Elektronen an sich. Die Häufigkeit dieses Prozesses ist von der Ionenenergie abhängig und zeigt für die schwereren Edelgase ein ausgeprägtes Maximum bei 60 bis 70 k eV. Für 80 KeV und den Ar-Druck $2,5 \cdot 10^{-4}$ Torr in der Reaktionskammer betrug der He^- -Ionenstrom $1,4 \cdot 10^{-12}$ A bei einem He^+ -Ionenstrom von $3,3 \cdot 10^{-7}$ A. Über die Lebensdauer der negativen Ionen kann in Anbetracht ihrer kurzen Flugzeit in der Apparatur nichts ausgesagt werden. A. Bauer.

11272 J. A. Pople and P. Schofield. *Electric polarizability of atoms and molecules.* Phil. Mag. (8) **2**, 591—598, 1957, Nr. 17. (Mai.) (Univ. Cambridge, Dep. Theor. Chem.) Die Methode von KIRKWOOD wurde durch Verwendung der Wellenfunktion $\psi_0 \left\{ 1 + \sum_c U(u_1) \right\}$ und Variation der Energie bezüglich der Funktion

$u(r)$ erweitert. Die optimale Form befriedigt eine Differentialgleichung zweiter Ordnung, die Dichte-Funktionen einzelner und von Elektronenpaaren enthält. Für Argon wird die Gleichung numerisch gelöst und erweist sich als nahezu quadratisch. Das induzierte Dipolmoment ist demnach fast völlig auf die äußere Elektronenschale zurückzuführen. Für die Polarisierbarkeit ergab sich $1,95 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3$ in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert von 1,69. Die Dipol-Dipol-Energie berechnete sich zu $c = 109 \cdot 10^{-60} \text{ erg/cm}^6$, was nahezu mit dem aus der Viskosität erhaltenen entsprechenden Koeffizienten im LENNARD-JONES 6-12-Potential zusammenfällt.

M. Wiedemann.

11273 Toichiro Kinoshita. *Ground state of the helium atom.* Phys. Rev. (2) **105**, 1490—1502, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Die Lösung der SCHROEDINGER-Gleichung für den He-Grundzustand wird nach dem RITZschen Variationsprinzip bestimmt. Die 38-parametrige Ausgangsfunktion ist einer HYLLERAAS-Funktion ähnlich, sie enthält zusätzlich negative Potenzen der HYLLERAAS-Kordinaten. Der so bestimmte Termwert beträgt $-2,9037225$ Atomeinheiten. Es wird abgeschätzt, daß dieser Wert um nicht mehr als 0,0000012 Atomeinheiten über dem wahren Termwert liegt. Nach Berücksichtigung der relativistischen Korrektur, Polarisationskorrektur und LAMB-Verschiebung erhält Vf. für den He-Grundzustand den Termwert $-198310,38 \text{ cm}^{-1}$ in guter Übereinstimmung mit dem experimentell bestimmten Wert.

Nöldeke.

11274 Willem E. Donath and Kenneth S. Pitzer. *Electronic correlation in molecules. I. Hydrogen in the triplet state. II. The rare gases.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 4562—4565/4565—4566, 1956, Nr. 18. (20. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. a. Chem. Engng.)

H. Ebert.

11275 H. D. Greyber. *Orbit-orbit interaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 245, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

Schön.

11276 Carl Nordling, Evelyn Sokolowski and Kai Siegbahn. *Precision method for obtaining absolute values of atomic binding energies.* Phys. Rev. (2) **105**, 1676 bis 1677, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Uppsala, Swed., Univ., Dep. Phys.) Die magnetische Analyse der durch Röntgenstrahlen erzeugten Photoelektronen wurde soweit verbessert, daß sie eine neue Präzisionsmethode zur Bestimmung der Bindungsenergien von Elektronen wird. Mit dieser Methode wurde die Bindungsenergie der Cu-K-Elektronen zu $8985,5 \pm 1 \text{ eV}$ und die der Cu-L_I-Elektronen zu $1100 \pm 4 \text{ eV}$ bestimmt.

Nöldecke.

11277 E. T. Patronis Jr., C. H. Braden and L. D. Wyly. *Fluorescence yields of Ni, Cu, Zn and Pb.* Phys. Rev. (2) **105**, 681—682, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Atlanta, Georgia, Inst. Technol., School Phys.) Vf. wandten eine neue Methode zur Bestimmung der Fluoreszenzausbeuten an, bei der einfallende Röntgenstrahlung und Fluoreszenz aus der zu untersuchenden Probe nacheinander mit dem gleichen Proportionalzähler verglichen werden; Röntgenstrahlung aus dem Zerfall von Cd^{109} , Al-Zähler mit zwei Fenstern (eines davon mit der Probefolie belegt), Gasdruck im Zähler 1 at bei 92 % Ar und 8 % CO₂, Impulshöhenanalyse. Die AUGER-Elektronen wurden vor dem Zähler absorbiert. Man erhielt die folgenden Fluoreszenzausbeuten aus der K-Schale (in Klammern die theoretischen Werte nach BURHOP): Ni $0,33 \pm 0,02$ (0,34); Cu $0,39 \pm 0,02$ (0,37); und Zn $0,44 \pm 0,02$ (0,40); L-Schale: Pb $0,39 \pm 0,02$. Die Methode sollte für die K-Schale bis $Z = 15$ hinunter und für die L-Schale bis $Z = 30$ hinunter anwendbar sein.

Daniel.

11278 J. A. V. Fairbrother, D. G. Parkyn and B. M. O'Conner. *The K Auger yield for tin.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 262—274, 1957, Nr. 4 (Nr. 448A). (1. Apr.) (Univ. Natal, Dep. Phys.) Zur Monochromatisierung wurde die Filtermethode von Ross benutzt mit 0,05 mm dicken Al- und Sn-Folien sowie mit CHJ_3 präpariertem Filterpapier. Das Paar Ag-Sn lieferte eine Strahlung von 0,061 Å Breite auf der weichen Seite der Sn-K-Absorptionskante, das Paar Sn-J eine von 0,05 Å auf der harten. In der Ionisationskammer trat der Strahl durch als Hochspannungselektrode und als Kollektor angeordnete $8,75 \cdot 10^{-4}$ cm dicke Sn-Folien, deren Abstand verändert werden konnte. Der Beitrag der Fluoreszenzstrahlung zur Ionisation ist klein gegen den des Strahls und dieser wieder gegen den der Photoelektronen. Gemessen wurde das Energieverhältnis der von der harten und der weichen Strahlung erzeugten Photoelektronen. Das Verhältnis der Strahlintensitäten wurde mit einer Standardkammer bestimmt. Unter Benutzung der theoretischen Übergangswahrscheinlichkeiten für die Auger-Übergänge nach BURHOP und experimenteller Daten für die photoelektrische Absorption folgt eine K-AUGER-Ausbeute von $0,164 \pm 8\%$ bzw. eine Fluoreszenzausbeute von $0,836 \pm 1,5\%$.
G. Schumann.

11279 H. R. Moore. *The L-series emission spectrum of krypton.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 466—473, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (New Zealand, Dep. Sci. a. Industr. Res., Domin. Phys. Lab.) Die Messungen erfolgten mittels eines Spektrometers mit gebogenem Muskowitkristall und einer Dispersion von 95 XE/mm im untersuchten Spektralbereich. Als Strahlenquelle diente eine früher beschriebene elektrodenlose Entladungsröhre. Die unvermeidlichen von der Quarzröhre emittierten Si $K\alpha_{1,2}$ und K β -Linien wurden als Bezugslinien benutzt, wobei die Wellenlängenverschiebung infolge der chemischen Verbindungen berücksichtigt wurde. Die Struktur der Satellitenkomplexe von Kr $L\alpha_{1,2}$ (7788 XE) und $L\beta_1$ (7547 XE) wurde analysiert. Ferner fand sich ein intensitätsschwacher Komplex bei kleinen Wellenlängen, der als Überlagerung von sieben Linien angesprochen wird. Von diesen werden drei gedeutet als β_3 , β_4 , γ_5 . Eine mögliche Erklärung für die vierte ist der Quadrupolübergang $L_{II}-N_{III}$. Die beiden kürzestwelligen werden angesehen als quasioptische Übergänge von Anregungsniveaus eines inneren Elektrons unterhalb der Ionisierungsgrenze in den Grundzustand. Für eine Linie konnte keine Erklärungsmöglichkeit angegeben werden. Die Niveaus ergaben sich zu L_I 1920, $M_{III,IV}$ 87, N_I 20 eV.

G. Schumann.

11280 Walter Aron and A. J. Zuchelli. *Contribution to Lamb shift due to finite proton size.* Phys. Rev. (2) **105**, 1681, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Charlottesville, Virg., Univ., Dep. Phys.) Der Einfluß des endlichen Protonenradius auf die LAMB-Verschiebung des $2^2S_{1/2}$ -Zustandes des Wasserstoffs wird berechnet.

Nöldeke.

11281 D. A. Jackson. *Isotope shift in the spectrum of indium I.* Phys. Rev. (2) **105**, 1925, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Bellevue, Seine-et-Oise, France, Centre Nat. Rech. Sci., Lab. A. Cotton.) Berichtigung einer früheren Arbeit (Ber. **35**, 1612, 1956) zur Isotopieverschiebung im Bogenspektrum des Indiums, die vorgenommen werden konnte, nachdem sowohl die spektroskopische Messung als auch erneute massenspektroskopische Bestimmung einen anderen Wert für das Mischungsverhältnis der Indium-Isotope ergab.

Nöldeke.

11282 D. A. Jackson. *Structure hyperfine dans le spectre de l'indium II.* J. Phys. Radium **18**, 145—156, 1957, Nr. 3. (März.) (Bellevue, Seine-et-Oise, C. N. R. S., Lab. Aimé-Cotton.) Die Hyperfeinstruktur des Multipletts $5^3D_{3,2,1}-4^3F_{4,3,2}$ von

In II wurde mit Hilfe einer wassergekühlten Hohlkathode als Lichtquelle und eines PEROT-FABRY-Interferometers mit dielektrischen Vielfachreflexionsschichten wiederbestimmt. Gegenüber der Arbeit vom PASCHEN und CAMPBELL (Ber. **19**, 863, 1938) wurde eine wesentlich vollständigere Auflösung erreicht, so daß die Intervallverhältnisse der betreffenden Terme genauer berechnet werden konnten. Die bereits von PASCHEN und CAMPBELL bemerkten Abweichungen von der Intervallregel wurden bestätigt und die Ursache der Abweichungen diskutiert. Bartholomeyzyk.

11283 R. McCarroll. *The excitation of the discrete levels of atomic hydrogen by fast electrons.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 460—465, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Für Elektronenenergien von 1 bis 72 rydberg wurden die Wirkungsquerschnitte für Anregung des 2., 3. und 4. Anregungsniveaus und für Ionisierung nach der BORNschen Näherung berechnet und daraus die für Anregung der höheren diskreten Niveaus interpoliert. Für $n \geq 7$ ist die lineare Interpolation genau genug. Der maximale von der Interpolation herrührende Fehler beträgt ca. 0,2 %. Aus den Ergebnissen wird dann der Gesamtquerschnitt für die Anregung aller diskreten Niveaus und der durch diese Anregung verursachte Energieverlust der Elektronen hergeleitet. G. Schumann.

11284 M. V. Mihailović. *Form factor for the ejection of electrons from the L-subshells by protons.* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) **3**, 55—60, 1956. (Okt.) In der BORNschen Näherung wird ein Ausdruck für den Wirkungsquerschnitt für die Auslösung von Elektronen aus der L-Schale durch Protonenstoß abgeleitet.

Bartholomeyzyk.

11285 K. M. Baird and K. H. Hart. *Excitation of mercury-198 in a liquid nitrogen cooled hollow cathode lamp.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 304—305, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council., Appl. Phys. Div.) Im Zusammenhang mit der Auswahl geeigneter Spektrallinien für den internationalen Meterstandard wurden die Interferenzlängen der Spektrallinien Hg^{198} 5461 Å und Kr^{86} 5498 Å miteinander verglichen. Lichtquellen waren eine neu entwickelte Hohlkathodenlampe für Hg^{198} mit Kühlung durch flüssigen Stickstoff, eine elektrodenlose Hg^{198} -Lampe nach MEGGERS und WESTFALL, die bei 1°C betrieben wurde und eine Kr^{86} -Lampe nach KÖSTERS und ENGELHARD gekühlt mit flüssigen Stickstoff. Bei 50 cm Wegdifferenz waren die Interferenzstreifen für die neue Lampe und die Kryptonlampe den für die elektrodenlose Lampe eindeutig überlegen, bei 65 cm waren die Interferenzstreifen der Hohlkathodenlampe von geringerem Kontrast als die der Kr-Lampe, die der elektrodenlosen Lampe nicht mehr sichtbar, während bei 75 cm nur noch die Kr-Lampe sichtbare Interferenzstreifen gab. Bartholomeyzyk.

11286 Robert B. Bennett and Shang Yi Ch'en. *Pressure broadening of the violet triplet of Mn produced by He and A.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 244—245, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11287 Makoto Takeo. *Fine structure self-broadening of atomic lines.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 245, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) (Eugene, Oreg., Univ., Dep. Phys.) Schön.

11288 Jean-Léon Masse. *Sur le calcul des niveaux d'énergie et des fonctions d'onde en méthode des combinaisons linéaires d'orbitales atomiques.* Cah. Phys. 1956, Nr. 70, (Juni.) S. 31—33. (Paris, Inst. Mec. Ondulat. Appl.) Es wird zur Anwendung in der theoretischen Chemie ein Störungsverfahren vorgeschlagen, das es gestattet, in der HÜCKELschen Approximationsmethode der Linearkombina-

tionen von Elektronenbahnen bei der Untersuchung eines Moleküls A die bereits an einem benachbarten Molekül A_0 gewonnenen Ergebnisse zu verwenden.

V. Weidemann.

11289 D. ter Haar, W. M. Nicol and M. P. Barnett. *On the existence of a bound state in neon.* Physica, 's Grav. **22**, 911—914, 1956, Nr. 10. (Okt.) (London, I. B. M. United Kingdom; St. Andrews, Univ. Dep. Nat. Phil.; Oxford, Clarendon Lab.) Mit einem LENARD-JONES- und mit einem „exp-6“-Potential wurde die Bindungsenergie des Neonmoleküls zu 0,002 eV berechnet.

Nöldecke.

11290 Alexandre Laforgue. *Sur la variation de la structure électronique avec la distance interatomique. Cas de H_3 et H_3^+ rectilignes et symétriques.* Cah. Phys. **11**,

93—112, 1957, Nr. 79. (März.) (France, Centre Chim. théor.) Für H_3 und H_3^+

wurden verschiedene Eigenschaften in Abhängigkeit vom Kernabstand ermittelt. Ausgegangen wurde von der klassischen Wellenfunktion, das Gewicht der mesomeren Funktionen wurde in die Begriffe der Konfigurationswechselwirkung und dann der Korrelation übersetzt. Nebenher wurde die Variation der besten Elektronenbahnen und die Variation ihrer Besetzung untersucht. Es ergab sich eine Abnahme der Polarität von H_3 mit steigendem Kernabstand, bis H_3 in drei Atome dissoziiert. Der Bindungsgrad nimmt ebenfalls mit steigendem Kernabstand ab. Der Unterschied zwischen H_3 und H_3^+ , der durch ein Ionisationsdiagramm veranschaulicht werden kann, ist beim Gleichgewichtsabstand gering, nimmt aber bei Abstandsänderung stark zu.

M. Wiedemann.

11291 Hélène Brion, Roland Lefebvre et Carl Moser. *L'interaction de configuration comme méthode de calcul des orbitales moléculaires self-consistentes. III. Etats électroniques de quelques hydrocarbures radicalaires: l'allyle, le pentadiényle et le benzyle.* J. Chim. phys. **54**, 363—368, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Centre Chim. Théor., Inst. Radium, Lab. Pasteur.) Nach der Methode der Bestimmung selbst-

konsistenter molekularer Elektronenbahnen aus der Konfigurationswechselwirkung wurden die Elektronenzustände der Radikale: Allyl, Pentadienyl und Benzyl ermittelt. Die Indices der Bindung der freien Valenz sowie die Anregungsenergien sind angegeben. Die Ergebnisse werden mit den nach anderen Methoden erhaltenen und mit den experimentellen verglichen. Es ergibt sich, daß annähernd selbstkonsistente Elektronenbahnen befriedigende Resultate liefern können, wenn sie bestimmten Bedingungen gehorchen.

M. Wiedemann.

11292 B. N. Mattoo. *Spectrophotometric determination of dissociation constants of p-hydroxy benzoic acid.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1462—1465, 1956, Nr. 11 (Nr. 407). (Nov.) (Poona, India, Univ., Chem. Dep.) Aus spektroskopischen Daten wird die Dissoziationskonstante von p-Oxybenzoesäure bestimmt.

Brügel.

11293 Vernon H. Dibeler, Robert M. Reese and Fred L. Mohler. *Ionization and dissociation of the trifluoromethyl halides by electron impact.* J. Res. nat. Bur. Stand. **57**, 113—118, 1956, Nr. 2. (Aug.) Für Ionen und Dissoziationsprodukte von CF_4 , CF_3Cl , CF_3Br und CF_3I werden die appearance-Potentiale angegeben. Diese Daten ermöglichen eine neue Berechnung des Ionisations-Potentials von CF_3 zu $9,3 \pm 0,2$ eV. Die Energieverhältnisse der Dissoziationsprozesse werden diskutiert.

Pfister.

11294 Albin Lagerqvist und Lars-Erik Selin. *Einige ultrarote Banden des SrO Moleküles.* Ark. Fys. **11**, 323—328, 1957, Nr. 4. (25. Jan.) (Stockholm. Univ., Phys. Inst.) Vom SrO-Molekül wurden die 0,2; 1,3; 2,4 und 3,5 Banden des ultraroten $^1\Sigma - ^1\Sigma$ Systems untersucht. Die Wellenzahlen der Banden sind tabelliert, Rotations- und Schwingungskonstanten wurden berechnet. An einem

neuen bei 11000 Å liegenden System, das wahrscheinlich zum SrO gehört, wurden die Wellenlängen von mehreren Bandenkanten gemessen. Nöldeke.

11295 Lennart Hultt und Albin Lagerqvist. *Zum Ursprung der Bandenspektren von Calcium und Strontium.* Ark. Fys. **11**, 347—356, 1957, Nr. 4. (25. Jan.) (Stockholm, Univ., Phys. Inst.) Um die Herkunft der Strontium- und Calcium-Bandenspektren zu klären, wurden Flammen- und Bogenspektren mit einem Echelle-Spektrograph im sichtbaren Spektralgebiet untersucht. Als Lichtquelle dient eine Acetylen-Flamme, in die eine wäßrige Sr-bzw. Ca-Nitratlösung zerstäubt wurde, und ein in gesättigtem Wasserdampf brennender Bogen. In beiden Fällen wurde sowohl schweres als auch normales Wasser verwandt. Nur im Strontiumspektrum bei ~ 6000 Å traten bei Verwendung von schwerem Wasser im Bogen und in der Flamme neue Bandenkanten auf. Bei allen anderen untersuchten Spektren traten bis auf relative Intensitätsänderungen keine Isotopieeffekte auf. Diese Ergebnisse ermöglichen keine eindeutige Identifizierung der Träger der Bandenspektren. Die meisten Banden scheinen von Monomeren her zu rühren. Der beobachtete Isotopieeffekt macht als weiteren Träger das SrOH-Molekül wahrscheinlich. Nöldeke.

11296 L. A. Woodward and H. L. Roberts. *Raman spectrum of phosphonium iodide. Relation between bond-stretching force constant and bond length in isoelectronic species of type XH_4 .* Trans. Faraday Soc. **52**, 1458—1461, 1956, Nr. 11 (Nr. 407). (Nov.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Die im RAMAN-Spektrum eines Phosphoniumjodidpulvers gefundenen Linien 2306 und 2370 cm^{-1} werden als $\nu_1(A_1)$ und $\nu_3(F)$ des regulären PH_4^+ -Tetraeders gedeutet. Weiter wird die isoelektrische XH_4 -Reihe (BH_4^- , CH_4 , NH_4^+ und AlH_4^- , SiH_4 , PH_4^+) auf einen Zusammenhang zwischen der Valenzkraftkonstante k und der Bindungslänge R gemäß $k \cdot R^3 = \text{const}$ untersucht. So kann für AlH_4^- $R = 1,66$ Å vorausgesagt werden. Brügel.

11297 M. T. Christensen and H. W. Thompson. *Vibrational and rotational constants of deuterated methyl acetylenes.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1439—1450, 1956, Nr. 11 (Nr. 407). (Nov.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Aus UR-Messungen an $CD_3C \equiv CH$ und $CD_3C \equiv CD$ unter mittlerer und hoher Auflösung werden die Grundscheinungen, Rotationskonstanten B_i , D_i , α^A und α^B sowie die CORIOLIS-Faktoren beider Moleküle bestimmt. Brügel.

11298 H. W. Thompson and G. Steel. *The correlation of vibrational band intensities with reactivity: The CN group.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1451—1457, 1956, Nr. 11 (Nr. 407). (Nov.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Bei substituierten Benzonitrilen wird eine beachtliche Veränderung der integralen Bandenintensität der CN-Schwingung beim Übergang von CCl_4 als Lösungsmittel zu $CHCl_3$ gefunden, die durch Wasserstoffbrückenbindung zwischen den Benzonitrilen und $CHCl_3$ gedeutet werden kann. Frequenzänderungen für verschiedene Substituenten und verschiedene Substitutionsstellungen ordnen sich einigermaßen nach HAMMETTS σ -Wert des Substituenten. Ebenso ergibt sich eine Beziehung zwischen dem Logarithmus der Bandenintensität und σ , die einen Zusammenhang zwischen der Intensität und der Reaktivität der CN-Gruppe nahelegt. Auch für Alkylcyanide scheint eine solche Beziehung zwischen der Bandenintensität und induktiven Effekten im Molekül zu bestehen. Brügel.

11299 René Felumb. *Dixanthogènes. III. Contribution à la configuration moléculaire par l'emploi de spectres infrarouges.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 890—894, Nr. 7. (Juli.) (Copenhagen, Danem., Ecole Sup. Roy. Pharm., Dep. Chim. Organ.; Paris, Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Beggerow.

11300 Bernard Muel, Michel Hubert-Habart et Ng. Ph. Buu-Hoi. *Etude du dibenzo — 3:4; 9:10 pyrène: spectre de fluorescence et séparation chromatographique du benzo — 3:4 pyrène.* J. Chim. phys. **54**, 483—484, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Inst. Radium, Lab. Pasteur.) Beggerow.

11301 R. W. R. Hoisington, C. Kellner and M. J. Pentz. *High-resolution microwave Zeeman spectrometer.* Nature, Lond. **178**, 1111—1112, 1956, Nr. 4542. (17. Nov.) (South Kensington, London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Die Konstruktion eines hochauflösenden ZEEMAN-Spektrometers für das Mikrowellengebiet ($\nu \sim 35\,000$ MHz) wird beschrieben. Messungen mit dem Spektrometer an der J, K = 13,13 — Linie des NH_3 -Inversionsspektrums ergaben für den Rotations-g-Faktor $g_J = 0,490 \pm 0,008$. Nöldeke.

11302 Takeshi Oka, Hiromasa Hirakawa and Akira Miyahara. *Dependence of quadrupole coupling constant on the vibrational state in ICN molecule.* J. phys. Soc. Japan **12**, 39—42, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci. Dep. Phys.) Mit einem 4 m langen STARK-Modulationsspektrometer wurde das Mikrowellenspektrum der Hyperfeinkomponenten der $J = 1 \leftarrow 0$ - und $J = 2 \leftarrow 1$ -Rotationsübergänge im JC^{12}N -Molekül in den (0, 0, 0)-, (1, 0, 0)- und (0, 2, 0)-Vibrationszuständen mit dem Ziel aufgenommen, die Abhängigkeit der Quadrupol-Kopplungskonstanten vom Vibrationszustand zu untersuchen. Die Änderung von $(eqQ)_J$ auf Grund der Erregung der Biegeschwingung betrug 15,5 MHz bzw. 17,0 MHz für $J = 1 \leftarrow 0$ bzw. $J = 2 \leftarrow 1$ und stimmt befriedigend mit dem Ergebnis von JAVAN, der die (0, 1, 0)-Linien bestimmte, überein. Als Änderung auf Grund der Streckschwingung wurden 8 MHz bzw. 5 MHz gemessen. Diese Änderung wird durch einen Wechsel des Doppelbindungscharakters der J-C-Bindung erklärt. Ferner wird noch das Spektrum des $J = 1 \leftarrow 0$ -Überganges von JC^{13}N im (0, 0, 0)-Zustand angegeben. Jörchel.

11303 P. W. F. Gribbon. *Notes on the spectra of oxygen.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 326—328, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die vom Vf. beschriebenen Spektren wurden durch elektrodenfreie Entladungsprozesse bzw. durch Elektronenstrahlen angeregt. W. Becker.

11304 R. F. Barrow. *The $B^2\Sigma^+ - A^2\Sigma^+$ band-systems of OH and OD.* Ark. Fys. **11**, 281—290, 1956, Nr. 3. (15. Dez.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Das experimentelle Material zu einer von SCHUELER und WOELDIKE (Phys. Z. **44**, 435, 1943) beschriebenen OH-Bande wird vom Vf. analysiert. Die Bande wird einem $B^2\Sigma^+ - A^2\Sigma^+$ -Übergang zugeordnet. Für den $B^2\Sigma^+$ -Zustand des OH-(OD)-Radikals werden die folgenden Konstanten berechnet: $T_e = 69775$ (= 69790); $\omega_e = 940$ (= 684); $B_e = 5,54$ (= 2,91) (alles in cm^{-1}) und $r_e = 1,80 \text{ \AA}$. Die Dissoziationsenergie des OH-Radikals wird zu $101,3 \pm 0,3$ Kcal bestimmt. Andere Banden des OH werden diskutiert. Nöldeke.

11305 N. P. Carleton. *Excitation of nitrogen by 2,4 kev protons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 228, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

11306 J. Berkowitz. *On a new phenomenon in activated nitrogen.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 480—483, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (Univ. Chicago, Dep. Phys.) Vf. diskutiert die Beobachtungen von STANLEY (Ber. **35**, 98, 1956). Wenn nach seiner Hypothese $A^3\Sigma$ der einzige Zustand wäre, der den orange-farbenen Strahl im Nachleuchten anregt, brauchte man eine komplizierte Energieansammlung, um das erste negative System anzuregen. LICHTEN (J. chem. Phys. **26**, 306, 1956) hat gezeigt, daß bei den Beobachtungen über die Lebensdauer des Zustandes $A^3\Sigma$ möglicherweise der Zustand $a^1\Pi$ mit eine Rolle spielte. Vf. gibt als eine weitere Erklärungsmöglichkeit für die STANLEYSchen Beobachtungen das Auftreten von Molekülonen an. Wenn N_2^+ in genügender Konzentration vorkommen, können sie zu den beobachteten Spektren führen durch Absorption

eines relativ kleinen Energiebetrages vielleicht infolge Elektronenwechselwirkung und Anregung der ersten negativen Banden, ferner durch Rekombination mit Elektronen und Verwendung der Rekombinationsenergie zur Anregung des zweiten und ersten positiven Systems. Die verfügbaren experimentellen Daten über die Rekombination sind in angenäherter Übereinstimmung mit der von STANLEY berichteten Leuchtdauer. Dafür, daß N_2^+ als primärer Energieträger in diesem Nachleuchten auftritt, sprechen die erforderliche Anregungsenergie, die Größenordnung der Lebensdauer und die Folge der beobachteten Banden.

G. Schumann.

11307 Akira Ishihara and Ryuzo Koyama. *Intermolecular potential between large molecules.* J. phys. Soc. Japan **12**, 32—39, 1957, Nr. 1. (Jan.) (College Park, Maryland, Univ., Dep. Phys.; Tokyo, Elect. Comm. Lab.) Unter Benutzung des LENNARD-JONES-Potentials $\varphi(s) = \varphi_0 [(s_0/s)^{12} - 2(s_0/s^6)]$ (s_0 = Lage des Minimums φ_0 von $\varphi(s)$) für das Potential zwischen den Atomen mehratomiger Moleküle wird das mittlere Potential Φ zwischen mehratomigen Molekülen für eine gleichförmige und eine parabolische Atomverteilung berechnet. Im ersten Fall sinkt der Unendlichkeitsgrad von Φ , wenn sich zwei Moleküle einander nähern, um fünf Ordnungen gegenüber dem Unendlichkeitsgrad von φ , und Φ_{\min} ist proportional zum Radius des Moleküls und zum Quadrat der Atomdichte. Bei großem Molekülabstand stimmt das Ergebnis mit den Rechnungen von ATOJI u. a. überein. Mit Hilfe der errechneten Potentialfunktionen wird die Temperatur- und Molgewichtabhängigkeit des 2. Virialkoeffizienten von hochpolymeren Lösungen erklärt.

Jörchel.

11308 J. F. McConnell. *A comparison of optical methods and difference synthesis in the location of hydrogen.* Acta cryst. **3**, 308—310, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.)

Schön.

11309 Dan McLachlan. *A synthesizer for triangular wave functions.* J. sci. Instrum. **34**, 201—203, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Es wird ein optischer Dreieckswellen-Synthesator für die Berechnung der Elektronendichten in Kristallen aus röntgenographisch ermittelten Daten beschrieben. Das Gerät verwendet zwei gleiche Raster aus dunklen und hellen Streifen gleicher Breite. Durch Veränderung des Winkels, unter dem beide Raster übereinander gelegt werden, lassen sich Interferenzstreifen mit beliebigem Abstand (oberhalb eines Grenzwertes) erzeugen. Die Transparenzfunktion des Interferenzmusters ist dabei nicht sinusförmig, sondern dreieckig. Die ganze Anordnung besteht aus einem Zylinder, der von der Mitte aus beleuchtet wird. Auf dem durchsichtigen Mantel befinden sich übereinander die gegeneinander verdrehbaren Raster und der photographische Film. Es werden nacheinander die Harmonischen am Raster eingestellt und der Film entsprechend der Größe der FOURIER-Komponenten belichtet, wobei auch die Phasenlage berücksichtigt werden kann. Infolge der Dreiecksform der Wellen liefert das Gerät nur Näherungswerte, deren Genauigkeit sich abschätzen läßt. Eine Synthese aus 150 Strukturfaktoren dauert etwa $1\frac{1}{2}$ h.

Kallenbach.

11310 V. Frank. *A Fourier analogue-computer of the Hägg-Laurent type.* J. sci. Instrum. **34**, 210—211, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Copenhagen, Tech. Univ. Denmark, Phys. Dep.) Es wird ein verbesserter HÄGG-LAURENT-Analogie-Rechner für die FOURIER-Synthese beschrieben, der je 20 Sinus- und Kosinuskomponenten verarbeiten kann. Die Summenwerte werden in dem Bereich von $0 \cdots 360^\circ$ in Abständen von 6° ermittelt. Das Gerät wurde speziell für kristallographische Untersuchungen gebaut. Die Vorteile gegenüber dem ursprünglichen HÄGG-LAURENT-Rechner bestehen in dem verkleinerten mechanischen Aufwand, in dem schnellen, durch elektrische Schaltung bewirkten Fortschreiten von einem x-Wert zum

nächsten sowie in dem verminderten Kurzschlußrisiko beim Fortschalten. Der Summenwert ergibt sich durch Nullabgleich eines phasenempfindlichen Wattmeters an einem kalibrierten Potentiometer. Kallenbach.

11311 Allan Linek. *Computing machine for Fourier's synthesis.* Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 514—524, 1956, Nr. 5. (Okt.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Beschreibung einer Relaisanlage zur Berechnung der Elektronendichte in Kristallgittern, die sukzessiv zu h , hx , $\cos 2 \pi hx$ und $\sin 2 \pi hx$ einem Speicher entnimmt, die Multiplikationen mit den Koeffizienten A_n und B_n ausführt und schließlich bis zu $h = 15$ summiert. $|A_n/B_n| < 1024$, Vorzeichen beliebig. Die Resultate werden ausgedruckt.

V. Weidemann.

11312 A. Hargreaves. *Some observations on the probability distribution of X-ray intensities.* Acta cryst. **8**, 12—14, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.)

11313 A. R. Stokes. *The production of fibre diagrams with the optical diffraction spectrometer.* Acta cryst. **8**, 27—29, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (London, Engl., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.)

11314 R. K. Bullough and D. W. J. Cruickshank. *Some relations between structure factors.* Acta cryst. **8**, 29—31, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Leeds, Engl., Univ., School Chem.)

11315 Murray Vernon King. *Two charts for setting the Buerger precession camera.* Acta cryst. **8**, 53—55, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Protein Struct. Project.)

11315 E. Stanley. *A one-dimensional integrating method for estimating the intensities on upper-level equi-inclination Weissenberg photographs.* Acta cryst. **8**, 58—59, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.)

11317 E. Stanley. *A rapid numerical method of calculating structure factors.* Acta cryst. **8**, 122—123, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council., Div. Phys.)

11318 E. Stanley. *The distribution of the mean intensity of a finite group of reflections.* Acta cryst. **8**, 351—352, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council., Div. Phys.)

11319 D. M. Burns and J. Iball. *The symmetry of the normal equations for least-squares.* Acta cryst. **8**, 63, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Dundee, Scotl., Univ., Carnegie Lab. Phys.)

11320 Edgar L. Eichhorn. *On the use of slope and curvature maps in refinement of crystal structures.* Acta cryst. **8**, 63—64, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Amsterdam, Holl., Univ., X-ray Cryst. Sect.)

11321 M. A. Jaswon and D. B. Dove. *The geometry of lattice planes. I.* Acta cryst. **8**, 88—91, 1955, Nr. 2. (Febr.) (London, Engl., Imp. Coll., Dep. Math.)

11322 E. W. Radoslovich and (in part) **Helen D. Megaw.** *Calculation of geometrical structure factors for space groups of low symmetry. I.* Acta cryst. **8**, 95—98, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

11323 P. W. Higgs. *Vibrational modifications of the electron distribution in molecular crystals. II. Mean square amplitudes of thermal motion.* Acta cryst. **8**, 99 bis 104, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Strand, London, Engl., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.)

Schön.

- 11324 J. S. Rollett and David R. Davies.** *The calculation of structure factors for centrosymmetric monoclinic systems with anisotropic atomic vibration.* Acta cryst. **8**, 125—128, 1955, Nr. 3. (März.) (Leeds, Engl., Univ., Dep. Inorg. Struct. Chem.: Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)
- 11325 David R. Davies and J. J. Blum.** *The crystal structure of parabanic acid.* Acta cryst. **8**, 129—136, 1955, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)
- 11326 Jürg Waser.** *Fourier transforms and scattering intensities of tubular objects.* Acta cryst. **8**, 142—150, 1955, Nr. 3. (März.) (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Chem.)
- 11327 H. Lipson and P. R. Pinnock.** *A stencil method for computing structure factors.* Acta cryst. **8**, 172—174, 1955, Nr. 3. (März.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.)
- 11328 Walter C. Hamilton.** *On the treatment of unobserved reflexions in the least-squares adjustment of crystal structures.* Acta cryst. **8**, 185—186, 1955, Nr. 3. (März.) (Oxford, Engl., Math. Inst.)
- 11329 Y. Kainuma.** *The theory of Kikuchi patterns.* Acta cryst. **8**, 247—257, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Nagoya, Japan, Univ., Phys. Inst.)
- 11330 E. J. W. Whittaker.** *The diffraction of X-rays by a cylindrical lattice. II.* Acta cryst. **8**, 261—265, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Chapel-en-le-Frith, Stockport, Engl., Ferodo Ltd.)
- 11331 E. J. W. Whittaker.** *The diffraction of X-rays by a cylindrical lattice. III.* Acta cryst. **8**, 265—271, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Chapel-en-le-Frith, Stockport, Engl., Ferodo Ltd.)
- 11332 J. Monteath Robertson.** *Some properties of Fourier strips, with applications to the digital computer.* Acta cryst. **8**, 286—288, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Glasgow, Scotl., Univ., Chem. Dep.)
- 11333 Jerry Donohue and John H. Bryden.** *The interpretation of Patterson functions: an application of the superposition method.* Acta cryst. **8**, 314—316, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Los Angeles, Calif., Univ., Chem. Dep.: China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Chem. Div.)
- 11334 Shizuo Miyake and Ryozi Uyeda.** *Friedel's law in the dynamical theory of diffraction.* Acta cryst. **8**, 335—342, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Tokyo, Japan, Tokyo Inst. Technol.; Nagoya, Japan, Univ., Phys. Inst.)
- 11335 A. Kreuger.** *A Weissenberg camera for use at constant temperatures between about —150°C. and 300°C.* Acta cryst. **8**, 348—349, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.)
- 11336 H. Viervoll.** *Fourier syntheses of electron-diffraction data.* Acta cryst. **8**, 56—57, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.)
- 11337 J. A. Hoerni and W. A. Wooster.** *The X-ray anomalous reflexions from diamond.* Acta cryst. **8**, 187—194, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)
- 11338 Gopinath Kartha and G. N. Ramachandran.** *Applications of the difference-Patterson technique in structure analysis.* Acta cryst. **8**, 195—199, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Guindy, Madras, India, Univ., Dep. Phys.)
- 11339 J. D. H. Donnay.** *The lattice of rhombohedral sulfur.* Acta cryst. **8**, 245, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Schön.

11340 K. H. Jack and M. M. Wachtel. *Structural characterization of caesium antimonide: Temperature factors in cubic crystals.* Nature, Lond. **178**, 1408—1409, 1956, Nr. 4547. (22. Dez.) (Newcastle upon Tyne, Chem. Dep. King's Coll.; East Pittsburgh, Penn. West. Res. Lab.) Röntgenfeinstrukturuntersuchungen an Cs-Sb-Legierungen ergaben, daß die photoelektrische Oberflächenschicht aus einer intermetallischen Verbindung im Bereich von Cs_3Sb bis $\text{Cs}_{3+x}\text{Sb}_{1-x}$ mit x von der Größenordnung 0,05 besteht. Die Anordnung der Atome ist pseudokubisch-raumzentriert vom Typus des NaI (B 32). Die Struktur kann durch zwei Gitter vom Diamant-Typus beschrieben werden, die sich gegenseitig durchdringen. Das eine Gitter enthält nur Cs-, das andere etwa gleichviel Cs- und Sb-Atome. Im Röntgendiagramm von Cs_3Sb werden Überstrukturlinien beobachtet, bei denen alle h , k und l ungeradzahlig sind. Das Auftreten dieser Linien wird damit erklärt, daß die DEBYE-Temperaturfaktoren der zwei Atomsorten in dieser Verbindung verschieden sind. Wenn dies der Fall ist, so ist nach früheren Untersuchungen der DEBYE-Faktor bei kubischen Kristallen nicht mehr unabhängig von der kristallographischen Richtung. Auf eine spätere ausführlichere Veröffentlichung in Proc. roy. Soc. wird hingewiesen. Brasse.

11341 H. A. Tasman and K. H. Boswijk. *Re-investigation of the crystal structure of CsI_3 .* Acta cryst. **8**, 59—60, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Groningen, Netherl., Rijks Univ., Lab. Anorg. Phys. Chem.)

11342 J. A. Goedkoop. *The crystal structure of copper hydride.* Acta cryst. **8**, 118—119, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Kjeller, Norway, Joint Est. Nucl. Energy Res.; Oslo, Univ.)

11343 Lewis Katz. *On the unit cell of YCrO_3 .* Acta cryst. **8**, 121—122, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Storrs, Conn., Univ., Dep. Chem.)

11344 Fiorenzo Mazzi. *The crystal structure of cupric tetrammine sulfate monohydrate, $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.* Acta cryst. **8**, 137—141, 1955, Nr. 3. (März.) (Göttingen, Univ., Min.-Krist. Inst.)

11345 Aafje Vos and E. H. Wiebenga. *The crystal structures of P_4S_{10} and P_4S_7 .* Acta cryst. **8**, 217—223, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Groningen, Netherl., Rijksuniv. Lab. Anorg. Phys. Chem.)

11346 S. ševničar and D. Grdenić. *The crystal structure of trichlormercury oxonium chloride.* Acta cryst. **8**, 275—279, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Zagreb, Yugosl., Univ., Fac. Sci., Min. Petrol. Inst. and Lab. Gen. Inorg. Chem.)

Schön.

11347 J. Goni. *Sur un phénomène d'altération du sphène et les produits qui en résultent.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **80**, 199—208, 1957, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Montevideo, Uruguay, Inst. Chem.)

11348 C. Guillemin et F. Permingeat. *Revue des espèces minérales nouvelles.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **80**, 209—224, 1957, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Paris, Sorbonne, Lab. Miner.; Rabat, Maroc, Serv. géol.)

Beggerow.

11349 P. Gay and J. V. Smith. *Phase relations in the plagioclase feldspars: composition range An_0 to An_{70} .* Acta cryst. **8**, 64—65, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Engl., Dep. Min. Petrol.)

11350 J. V. Smith. *Crystal data for spurrite, $5\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{CO}_2$.* Acta cryst. **8**, 290, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Cambridge, Engl., Dep. Min. Petrol.)

11351 R. D. Hill. *14 Å spacings in kaolin minerals.* Acta cryst. **8**, 120, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Building Res.)

Schön.

11352 J. Zussman. *The crystal structure of an actinolite.* Acta cryst. **8**, 301—308, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Geol.)

11353 A. F. Wells. *The geometrical basis of crystal chemistry. Part 5.* Acta cryst., **8**, 32—36, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Manchester, Engl., Imp. Chem. Ind. Ltd.)

11354 J. A. Wunderlich and D. P. Mellor. *A correction and a supplement to a note on the crystal structure of Zeise's salt.* Acta cryst. **8**, 57, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Sydney, Austr., Univ.)

11355 Richard E. Marsh. *The crystal structure of 1,4-dithiane.* Acta cryst. **8**, 91—94, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)

11356 B. V. R. Murty. *The space group of anthraquinone.* Acta cryst. **8**, 113—114, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Allahabad, India, Univ., Phys. Dep.)

11357 Harold P. Klug. *The unit cell, powder pattern, and space group of phenyl carbonate.* Acta cryst. **8**, 116, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Pa., Mellon Inst.)

11358 S. Geller. *Note on the structure of dimethylamine-boron trifluoride.* Acta cryst. **8**, 120, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

11359 G. A. Sim, J. Monteath Robertson and T. H. Goodwin. *The crystal and molecular structure of benzoic acid.* Acta cryst. **8**, 157—164, 1955, Nr. 3. (März.) (Glasgow, Scotl., Univ., Chem. Dep.)

11360 M. Bailey. *The crystal structure of indanthrone.* Acta cryst. **8**, 182—185, 1955, Nr. 3. (März.) (Manchester, Engl., Imp. Chem. Ind. Ltd., Res. Lab.)

11361 P. J. Wheatley. *The crystal and molecular structure of s-triazine.* Acta cryst. **8**, 224—226, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.)

11362 Cecil J. Schneer. *Polymorphism in one dimension.* Acta cryst. **8**, 279—285, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Geol.) Schön.

11363 F. G. Fumi and M. P. Tosi. *On the Naor relations between Madelung constants for cubic ionic lattices.* Phil. Mag. (8) **2**, 284—285, 1957, Nr. 14. (Febr.) (Palermo, Univ., Cattedra Fis. Teor.) Nach BERTRANT (1954) ist NAOR der erste, der eine lineare Beziehung zwischen den MADELUNG-Konstanten verschiedener kubischer Ionengitter fand, sie aber nicht veröffentlichte. Hier werden zwei einfache Ableitungen solcher Beziehungen gebracht. German.

11364 C. Domb and M. F. Sykes. *The calculation of lattice constants in crystal statistics.* Phil. Mag. (8) **2**, 733—749, 1957, Nr. 18. (Juni.) (London, King's Coll., Wheatstone Lab.; Oxford, Clarendon Lab.) Systematische Methoden der Abschätzung und Kontrolle von Gitterkonstanten werden diskutiert. Die Konfigurationen für hohe Temperaturen werden behandelt, die auch wichtig sind, für die Erweiterung allgemeiner Modelle, wie das ISING-Modell mit höheren Spin-Werten und das HEISENBERG-Modell, auf hohe Temperaturen. Die Methode der Zählung im geschlossenen Kreis und die Benützung endlicher eng-gepackter Haufen wird behandelt. Die Lösung für das Feld Null und die magnetische Suszeptibilität im Nullfeld kann durch gewisse irreduzierbare Konstanten ausgedrückt werden, deren Bestimmung für verschiedene Gitter gezeigt wird.

M. Wiedemann.

11365 Jean Laval. *L'élasticité du milieu cristallin. I. L'énergie potentielle d'un cristal et les constantes de rappel atomiques.* J. Phys. Radium **18**, 247—259, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Coll. France.) Ausführliche Darstellung mit Hilfe des Tensorkalküls. German.

11366 J. Laval. *L'énergie potentielle et l'élasticité du milieu cristallin.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **80**, 18—31, 1957, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Coll. France, Lab. Phys. Théor.) Für gewöhnlich wird die potentielle Energie eines Kristallgitters als Summe der potentiellen Energien sämtlicher Atompaare berechnet. Das ist dann zulässig, wenn man die Atome als starr ansieht und annimmt, daß ihr Kraftfeld nicht beeinflußt wird durch das Hinzutreten eines weiteren Atoms. Läßt man diese Hypothese fallen, ist es nötig, auch noch die potentielle Energie der Atomtripel in diesen Summenausdruck einzubeziehen. Aus diesem Grunde wurde die Elastizitätstheorie der Kristalle erneut aufgegriffen. In einem 2. Teil werden die Grenzen der klassischen Elastizitätstheorie der Kristalle nach VOIGT dargestellt und ihre Ergebnisse mit denen einer atomaren Theorie verglichen. Auftretende Abweichungen konnten an Quarz experimentell nachgewiesen werden. Lediglich im Falle von Zentralkräften stimmen die atomare und die klassische Theorie überein. Die Kristallstruktur schließt jedoch ein solches Kraftfeld aus. Zehler.

11367 Richard Bellman. *Dynamics of a disordered linear chain.* Phys. Rev. (2) **101**, 19, 1956, Nr. 1. (1. Jan.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) DYSON (Ber. **34**, 855, 1955) hat die Verteilungsfunktion der Normalschwingungen für eine eindimensionale Kette von harmonischen Oszillatoren unter der Annahme berechnet, daß die Massen und die Federkonstanten willkürliche Veränderliche im Rahmen einer vorgegebenen Verteilungsfunktion sind. In dieser Arbeit liefert der Vf. einen algebraischen Beweis für eine wichtige Grenzbeziehung von DYSON. Appel.

11368 A. R. Ubbelohde and K. J. Gallagher. *Acid-base effects in hydrogen bonds in crystals.* Acta cryst. **8**, 71—83, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Belfast, N. Irel., Univ., Dep. Chem.) Schön.

11369 D. L. Dexter. *Absorption of light by atoms in solids.* Phys. Rev. (2) **101**, 48—55, 1956, Nr. 1. (1. Jan.) (Rochester, N. Y., Univ. Inst. Opt.; Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Bei der Berechnung der Lichtabsorption von Fremdatomen, die in einen festen Körper eingebaut sind, legt man zur Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeit von dem Grundzustand in den angeregten Zustand nach älteren Arbeiten atomare Eigenfunktionen für die Elektronen zugrunde und berücksichtigt den Einfluß der Nachbaratome durch eine effektive Elektronenmasse und ein effektives Potentialfeld. In der vorliegenden Arbeit wird zur Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeiten von der Wellenfunktion des gesamten Kristalles ausgegangen. Als wesentliche Wechselwirkung zwischen den Atomen wird zur Berechnung der Wellenfunktion des Grundzustandes nur die Dipol-Dipol oder VAN DER WAALS'-Wechselwirkung berücksichtigt. Es wird die Übergangswahrscheinlichkeit von dem Grundzustand (S-Zustand) in den angeregten Zustand (P-Zustand) unter dem Einfluß eines elektromagnetischen Feldes sowohl für ein Fremdatom als auch für ein Eigen-gitteratom berechnet. Appel.

11370 A. D. Brailsford. *The magnetic energy levels of electrons in metals.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 275—287, 1957, Nr. 4 (Nr. 448A). (1. Apr.) (Univ. Birmingham, Dep. Math. Phys.) Für die einfachste nichttriviale Verallgemeinerung des Energiebandes eines einfachen kubischen Gitters, ein Modell, bei dem sowohl offene als auch geschlossene Kurven konstanter Energie in einer zum Magnetfeld senkrechten Ebene vorkommen, werden die magnetischen Energieniveaus berechnet. Wenn die Kurven geschlossen sind, erhält man die Niveaus mittels der halbklassischen Quantisierungsvorschriften, und die Verbreiterung infolge der Gitterkräfte ist in fast allen Fällen gegen den Niveauabstand zu vernachlässigen.

Wenn die Kurven offen sind, ergibt sich im Magnetfeld eine kontinuierliche Niveaufolge. Die Resultate lassen keinen Grund für das Fehlen des DE HAAS-VAN ALPHEN-Effektes der magnetischen Suszeptibilität bei den einwertigen Metallen erkennen.

G. Schumann.

11371 Kazuo Yamazaki. *On the Feynman's theory of polarons.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 508—510, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) FEYNMAN's Theorie wird in den üblichen Formalismus umgeschrieben und eine Erweiterung angegeben.

Petzold.

11372 A. I. Ansel'm and Ju. A. Firsov. *The free path length of a nonlocalized exciton in a polar crystal.* Soviet Phys. JETP 3, 564—567, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 719—723, 1956, Apr.) USSR, Acad. Sci., Leningrad Phys.-tech. Inst.) Vff. bezeichnen nach DYKMAN und PEKAR (Trudy Inst. Phys. Acad. Sci. USSR 3, 92, 1952), ein Exciton als „lokalisiert“, wenn das Verhältnis der effektiven Massen von Elektron und Loch (oder dessen Kehrwert) größer als 10 ist. Für das nichtlokalisierte Exciton wird unter den Voraussetzungen, daß Zusammenstöße mit Phononen das Exciton nicht anregen und daß die mittlere Zeitdauer zwischen zwei einanderfolgenden Zusammenstößen klein ist gegen die mittlere Lebensdauer des Excitons, dessen freie Weglänge in den Grenzfällen hoher und tiefer Temperaturen berechnet. Bei hohen Temperaturen ($kT \gg \hbar\omega_0$, ω_0 Frequenz des optischen Zweiges der Gitterschwingungen) wird das Verhältnis l/l_1 der freien Weglänge des Excitons zur freien Weglänge eines Elektrons gleicher kinetischer Energie diskutiert. Bei tiefen Temperaturen ist l/l_1 im einfachsten Fall ca. 100, so daß bei genügend tiefen Temperaturen möglicherweise nicht die Gitterschwingungen, sondern die Gitterverunreinigungen und -fehler die freie Weglänge des Excitons bestimmen.

Simon.

11373 K. R. Tolpygo and Z. I. Uritskii. *On the theory of polaron mobility.* Soviet Phys. JETP 3, 725—731, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 929—937, 1956, Mai.) (Kiev State Univ.) Die Wechselwirkung der Translationsbewegung eines Polarons mit den Gitterschwingungen und die damit verbundenen Energieverluste des Polarons werden berechnet. Die Elektronenbewegungen werden quantenmechanisch, die Ionenschwingungen klassisch behandelt. Es wird die Energie ermittelt, die von einem Polaron auf die Schwingungsfreiheitsgrade des Gitters übertragen wird. Diese Art der Anregung ist bei akustischen Schwingungen nur möglich, wenn die Geschwindigkeit des Polarons die Schallgeschwindigkeit übersteigt, womit ein Analogon zum ČERENKOV-Effekt eines Elektrons, das sich schneller als Licht bewegt, gegeben ist. Wenn der Polaronenradius groß gegen die Gitterkonstante ist, ist nach der PEKARschen Theorie die Wechselwirkung des Polarons mit den kurzwelligen longitudinalen optischen, den akustischen und den transversalen optischen Schwingungen zu vernachlässigen. Diese Theorie wird als nullte Näherung benutzt für den Fall, daß der Polaronenradius nur um den Faktor zwei bis drei größer als die Gitterkonstante ist, und die Wechselwirkung mit den akustischen und den transversalen optischen Gitterschwingungen wird als Störung behandelt und berechnet. Obwohl dieser Mechanismus nicht die Hauptsächlichste für die Bremsung der Polaronen ist, zeigen numerische Resultate, daß für NaCl, KCl und KBr die Wechselwirkung der Ladungsträger mit den akustischen und transversalen optischen Schwingungen keineswegs klein ist.

Simon.

11374 M. Sh. Gitterman. „Smoothing out“ of charge density in polaron theory. Soviet Phys. JETP 3, 785—786, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 991—992, 1956, Mai.) (Saransk, Moscow State Pedagog. Inst.) In der exakten Theorie des Polarons müßte die Wellenfunktion des Polarons als Superposition von BLOCH'schen Wellenfunktionen geschrieben werden. Bei

der „Näherungsmethode der effektiven Masse“ wird statt dessen eine „ausgeglättete“ Wellenfunktion benutzt, die als Superposition von ebenen Wellen dargestellt werden kann. Durch eine Störungsrechnung wird der dadurch bedingte Fehler abgeschätzt.

W. Döring.

11375 V. A. Moskalenko. *Theory of interaction of excitons with the phonon field.* Soviet Phys. JETP **3**, 801—803, 1956, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 959—961, 1956, Mai.) (Kishinevskii State Univ.) Die Anwesenheit von Excitonen in einem Ionenkristall liefert einen Beitrag zu dessen Polarisierbarkeit. Die darauf beruhende Wechselwirkung zwischen Gitter und Exciton ist klein, wenn die effektiven Massen von Elektron und Loch etwa gleich sind. Für den Fall eines derartigen „nichtpolarisierenden“ Excitons wird durch eine Art Störungsrechnung der Einfluß zwischen Exciton und Phononenfeld auf Bindungsenergie und effektive Masse des Excitons ermittelt. Dabei wird die Polarisation des Gitters nach makroskopischen Methoden berechnet. Die HAMILTON-Funktion des Excitons wird mit der Näherungsmethode der „effektiven Masse“ aufgestellt.

W. Döring.

11376 L. R. Maxwell and S. J. Pickart. *A note on crystal formation in the metallic oxides.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn. elect. Engrs (B) **104**, 152—153, 1957. (White Oak, Maryland, Unit. States Naval Ordn. Lab.) Oxyde verschiedener Art wurden miteinander zur Reaktion gebracht und die Kristallstruktur der Produkte untersucht. Kombiniert wurden die Ionen B^{3+} mit Ni^{2+} ; Fe^{3+} mit Sr^{2+} und Ba^{2+} ; Ln^{3+} mit Co^{2+} , Zn^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} ; Y^{3+} mit Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Cd^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ; Gd^{3+} mit Ni^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ; La^{3+} mit Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Cd^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} . In einem Koordinatensystem, in dem der Radius der dreiwertigen Ionen als Ordinate, der der zweiwertigen als Abszisse dient, ergeben sich so die Zustandsfelder für kubische Spinelltypen, feste Lösungen unbestimmter Art und heterogene Mischungen. Für die Mischphasenbildung ist wichtig, daß der Radius des zweiwertigen Ions größer ist, als der des dreiwertigen. La^{3+} bildet eine Ausnahme.

v. Klitzing.

11377 S. P. F. Humphreys-Owen. *The concentration of the solution round a growing crystal.* Acta cryst. **8**, 112—113, 1955, Nr. 2. (Febr.) (London, Engl., Univ., Birkbeck Coll.)

11378 Kessar D. Alexopoulos. *Formation and identification of thallium single crystals.* Acta cryst. **8**, 235—236, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Urbana, Ill., Univ.)

Schön.

11379 C. Hurst. *Phase changes of the second order.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 553—558, 1957, Nr. 6 (Nr. 450B). (1. Juni.) (Oxford, Jesus Coll.) Am Beispiel des Phasenübergangs in Supraleitern wird die Beziehung zwischen den beiden mathematisch möglichen Typen von Phasenänderungen zweiter Ordnung diskutiert. Es scheint, daß der singuläre Punkt auf einer Übergangslinie, die sonst von erster Ordnung ist, nur ein trivialer Fall der Übergangslinie endlicher Ordnung ist, und es ist sehr unsicher, ob solche einzelne Punkte des Gleichgewichts zweiter Ordnung wirklich existieren. Ferner bietet die Supraleitfähigkeit ein gutes Beispiel für die Existenz von Übergängen erster Ordnung mit außerordentlich kleinen, aber nicht verschwindenden Volumen-Diskontinuitäten. Demnach kann eine Phasenänderung zweiter Ordnung vom EHRENFEST-Typ als Grenzfall eines Übergangs erster Ordnung angesehen werden. M. Wiedemann.

11380 D. R. Dasgupta and B. K. Banerjee. *Phase-transformation of borax during thermal treatments.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **22**, 140—148, 1956, Nr. 3. (26. Mai.) (Jadavpur, Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci.)

Weidemann.

11381 G. Helms. *Zur Theorie der Störstellenelektronen. I. Optische Übergänge.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 356—370, 1956, Nr. 6/8. (30. Apr.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Für das mit dem Schallquantenfeld gekoppelte, mit Zentralkraft-Potential (an eine Störstelle) im Kristall gebundene Elektron wird die Übergangswahrscheinlichkeit für strahlende Übergänge, welche die Einbeziehung strahlungsloser Übergänge ermöglicht, nach DIRAC, auf einem neuen Wege berechnet. Der Gesamt-HAMILTON-Operator wird mit Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren für Elektronen und Schallquanten geschrieben. Die Näherungen der bisherigen Theorie (BORN-OPPENHEIMER; HUANG-RHYS; CONDON) z. B. zeigen, daß in der Umgebung des Absorptionsmaximums die CONDON-Näherung (Vernachlässigung der Abhängigkeit der Dipol-Matrixelemente von den Gitterkoordinaten) relativ wenig ausmacht. P. Brauer.

11382 G. Helms. *Dasselbe. II. Strahlungslose Übergänge.* Ebenda (6) **19**, 41—54, Nr. 1/2. (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Mit der in Teil I (vorst. Ref.) angegebenen Methode zur Ermittlung der Wahrscheinlichkeit optischer Übergänge wird auch die Wahrscheinlichkeit strahlungsloser Übergänge zwischen zwei Eigenzuständen eines in einer Störstelle gebundenen Elektrons berechnet, wobei die Abhängigkeit der Gleichgewichtslage und der Frequenzen der Gitterbausteine vom Elektronenzustand berücksichtigt wird. Der Störterm folgt nach einer unitären Transformation des Gesamthamiltonoperators in die Form $K + \Delta K$. Eine spezielle Transformation entspricht der BORN-OPPENHEIMER-Näherung. Im Rahmen dieser Näherung und unter der Voraussetzung, daß nur die Gleichgewichtslage der Gitterbausteine vom Elektronenzustand abhängig ist und alle mit dem Elektron wechselwirkenden Gitteroszillatoren die gleiche Frequenz haben, ergibt sich genau das HUANG-RHYSsche Resultat. Die Vernachlässigungen in den Rechnungen dieser Autoren werden damit im Rahmen der Näherung als vernünftig erkannt, insbesondere folgen die mit den Elektronenfunktionen gebildeten Terme ohne weitere Zusatzbetrachtungen direkt aus der Transformation. Neben der BORN-OPPENHEIMER-Näherung wird eine andere Transformation angegeben, mit welcher virtuelle Zustände genähert wegtransformiert werden. Die Wahrscheinlichkeit strahlungsloser Übergänge hat damit z. B. für Übergänge vom $2p$ - zum $1s$ -Zustand des F-Zentren-Elektrons in KBr einen Wert, der um den Faktor 10^3 — 10^4 größer ist als der mit der BORN-OPPENHEIMER-Näherung berechnete Wert. Man erkennt, daß die Ausgangsfunktionen empfindlich in das Endresultat eingehen. (Zfg.) P. Brauer.

11383 B. Bleaney and W. Hayes. *Paramagnetic resonance of impurities in NaF.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 626—628, 1957, Nr. 6 (Nr. 450B). (1. Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Vff. untersuchen das paramagnetische Resonanzspektrum an einem NaF-Einkristall vor und nach verschiedener Bestrahlung, und zwar mit 75 Mr Co^{60} -Strahlen bei 40°C , mit $5\mu\text{A}$ 1 MeV-Elektronen 2 min lang und mit Neutronen von $1,4 \cdot 10^{18} \text{ neutr/cm}^2$ bei 80°C . Resonanzverschiebung, Aufspaltung sowie Färbung des Einkristalls werden näher beschrieben.

Capptuller.

11384 Daniel Saint-James. *Les centres colorés dans les halogénures alcalins.* J. Phys. Radium **18**, 260—279, 1957, Nr. 4. (Apr.) Zusammenfassender Artikel in französischer Sprache über Farbzentren, der insbesondere neuere Literatur berücksichtigt. German.

11385 R. Bullough and B. A. Bilby. *Continuous distributions of dislocations: Surface dislocations and the crystallography of martensitic transformations.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1276—1286, 1956, Nr. 12 (Nr. 444B). (1. Dez.) (Univ. Sheffield, Dep. Metall.) Einleitend werden verschiedene Ergebnisse der Theorien der ebenen Oberflächenversetzungen, die für die Analyse der Kristallographie

der Martensit-Umwandlungen erforderlich sind, diskutiert. Es wird angenommen, daß die Oberflächenversetzung, die die Grenze zwischen den Phasen bildet, einer parallelen Anordnung gleicher Versetzungen mit willkürlichem BURGERS-Vektor, sich bewegend in einer willkürlichen Ebene, entspricht. Dabei wird vorausgesetzt, daß die relativ reine Gitterdehnung der Phasen ganz allgemein und gegeben ist. Mit diesen Annahmen wird die Theorie zur Ableitung der Habitus-Ebene, der Deformationsform und der Orientierungsbeziehung benützt. Die relative Deformationsform ist eine invariante ebene Dehnung. Es wird diese Methode mit anderen verglichen, wobei sich keine wesentlichen Unterschiede ergeben, jedoch wird mit der Theorie der Oberflächenversetzungen einiges der Analyse wesentlich vereinfacht.

P. Röhlm.

11386 S. Amelinckx, W. Bontinck, W. Dekeyser and F. Seltz. *On the formation and properties of helical dislocations.* Phil. Mag. (8) 2, 355—378, 1957, Nr. 15. (März.) (Gent, Rijks-Univ., Lab. Kristalk.) Es werden die näheren Umstände untersucht, wie es zu den von BONTINCK und AMELINCKX gefundenen schneckenförmigen Versetzungen in CaF_2 kommt. Hierzu wird insbesondere die additive Verfärbung des CaF_2 im Temperaturgebiet um 1200°C näher untersucht. Auch das Klettern von Versetzungen wird betrachtet. Schließlich wird noch das Entstehen von Fadenkristallen (whiskers) mit Hilfe von schneckenförmigen Versetzungen studiert. Bilder von solchen Versetzungen.

German.

11387 F. J. Bradshaw and S. Pearson. *Quenching vacancies in gold.* Phil. Mag. (8) 2, 379—383, 1957, Nr. 15. (März.) (Farnborough, Hants, Royal Aircraft Est.) An Golddrähten (0,2 und 0,14 mm Durchmesser) wird der Verlauf des spezifischen Widerstands verfolgt, wie er durch Abschrecken und Tempern beeinflusst wird. Die Ergebnisse werden an Hand der Leerstellen-Vorstellung diskutiert: Bildungsenergie einer Leerstelle 0,95 eV, (Selbstdiffusion 1,63 eV), Leerstellenkonzentration am Schmelzpunkt $6 \cdot 10^{-4}$.

German.

11388 F. J. Bradshaw and S. Pearson. *Quenching vacancies in aluminium.* Phil. Mag. (8) 2, 570—571, 1957, Nr. 16. (Apr.) (Farnborough, Roy. Aircraft Est.) An 0,2 mm dicken Aluminium-Drähten (99,995 % Al) wird die spezifische Leitfähigkeit im getemperten und abgeschreckten Zustande gemessen und die Erscheinungen mit Leerstellen erklärt. Als Aktivierungsenergie der Selbstdiffusion ergab sich 1,2 eV.

German.

11389 D. J. Barber, K. D. Harvey and J. W. Mitchell. *A new method for decorating dislocations in crystals of alkali halides.* Phil. Mag. (8) 2, 704—708, 1957, Nr. 17. (Mai.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.) Zur kontinuierlichen Anfärbung der Dislokationslinien in Kristallen von Alkalichloriden oder Bromiden mit Gold, wird HAuCl_4 oder HAuBr_4 geschmolzen, so daß es in dünner Schicht die Probe bedeckt. Dann wird diese im Vakuum auf 500 — 750°C bis zu 4 h erhitzt. Man kann auch NaCl mit Golddraht und Chlor auf 600 — 700°C erhitzen. Beim Abkühlen tritt eine blaugüne oder blauviolette Färbung auf.

M. Wiedemann.

11390 J. F. Nye, R. D. Spence and M. T. Sprackling. *Photoelastic study of dislocation arrangements in crystals.* Phil. Mag. (8) 2, 772—776, 1957, Nr. 18. (Juni.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.) Die Spannungsverteilung in oberflächenpolierten, durch Zug oder Biegung plastisch verformten AgCl -Einkristallstäben wird mikroskopisch-spannungsoptisch untersucht. Die plastische Verformung nimmt beim Zugversuch von der Oberfläche zum Kristallinnern hin ab. Bei der Biegung wird außerdem beobachtet, daß die plastische Verformung eher längs des Stabes vorwächst als quer dazu. An Hand eines einfachen Fehlstellenmodells

wird aus den Beobachtungen geschlossen, daß die zur Wanderung von Versetzungen erforderliche Spannung höchstens 60% des Wertes beträgt, der zur Erzeugung derselben notwendig ist. An Gleitflächen beträgt die zur Wanderung erforderliche Scherspannung etwa $5,2 \cdot 10^6$ dyn/cm². Schall.

11391 H. G. van Bueren. *Influence of lattice defects on the electrical properties of cold-worked metals.* Philips Res. Rep. **12**, 190—239, 1957, Nr. 3. (Juni.) In dieser Fortsetzung (Teil I, Ber. S. 1559) werden in Teil 2 die Elementarprozesse die sich bei der plastischen Deformation von kubischen Metallen abspielen, behandelt, wie Wirkung von Versetzungsquellen, Bildung von Defekten, Einfach- und Mehrfachgleitung. Probleme, die mit der Verfestigung zusammenhängen, werden außer acht gelassen. Es wird ausschließlich eine Berechnung der Anzahl der entstehenden Gitterfehler angestellt. Bei sehr niedrigen Temperaturen ist es durch eine Energiebetrachtung möglich, diese Konzentrationen in der plastischen Abgleitung auszudrücken. In Kapitel 3 wird das Verhalten des elektrischen Widerstandes von bei Stickstoff- und Wasserstofftemperatur plastisch gedehntem Kupfer, Silber und Gold diskutiert. Aus den Experimenten und der Theorie ergeben sich Ausdrücke über den Zusammenhang zwischen dem zusätzlichen Widerstand und der plastischen Dehnung. Man kann daraus die Konzentration von Versetzungsquellen und die Versetzungsdichte in gut ausgeglühten Metallen numerisch abschätzen. Um den relativen Beitrag von Versetzungen bzw. von Punktfehlern zu dem zusätzlichen Widerstand eindeutig festzustellen, wurde die magnetische Widerstandsänderung, die durch plastische Verformung von Kupfer bei Wasserstofftemperatur verursacht wird, gemessen und theoretisch diskutiert (Kapitel 4). In erster Näherung ergibt sich, daß die von Versetzungen erwirkte relative Variation der magnetischen Widerstandsänderung die Hälfte von der relativen Zunahme des normalen Widerstandes beträgt, was experimentell an Kupfer bestätigt wird. In Teil 5 wird die Erholung (durch Erwärmung) des elektrischen Widerstandes und der magnetischen Widerstandsänderung von bei sehr niedrigen Temperaturen verformten Metallen behandelt. Es ergeben sich in kaltverformten Metallen vier bzw. fünf Erholungsstufen. Aus allen Messungen darf man annehmen, daß erstens Diffusionsprozesse, bei denen die Zahl von Versetzungen sich verringert, nur bei hohen Temperaturen auftreten, und zweitens, daß Versetzungen relativ ebenso viel zur Widerstandszunahme von plastisch verformtem Kupfer beitragen, wie punktförmige Gitterfehler. Röhm.

11392 B. A. Bilby and E. Smith. *Continuous distributions of dislocations. III.* Proc. roy. Soc. (A) **236**, 481—505, 1956, Nr. 1207. (Aug.) (Sheffield, Univ., Metall. Dep.)

11393 L. J. Bellamy and R. L. Williams. *Infrared spectra and polar effects. III. Internal spectral relationships.* J. chem. Soc. 1956, S. 2753—2757. (Aug.) (Waltham Abbey, Essex, Min. Supply, Expl. Res. Dev. Est.) H. Ebert.

11394 A. B. Kuper, D. Lazarus, J. R. Manning and C. T. Tomizuka. *Diffusion in ordered and disordered copper-zinc.* Phys. Rev. (2) **104**, 1536—1541, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) An Kupfer-Zink-Legierungen (ca. 48 Atom-% Zn) wird mit den Radioisotopen Cu⁶⁴ und Zn⁶⁵ die Selbstdiffusion und mit Sb¹²⁴ die Fremddiffusion in Abhängigkeit von der Temperatur (Nahordnung-Fernordnung, Transformationspunkt ca. 468°C) untersucht. Oberhalb des Transformationspunktes ergab sich (es handelt sich um Volumendiffusion): $D_{\text{Cu}} = 0,011 \exp(-22000/RT) \text{ cm}^2/\text{s}$, $D_{\text{Zn}} = 0,0035 \exp(-18800/RT) \text{ cm}^2/\text{s}$, $D_{\text{Sb}} = 0,08 \exp(-23500/RT) \text{ cm}^2/\text{s}$. Unterhalb des Transformationspunktes läßt sich die Diffusion nur mittels mehrerer ARRHENIUSscher-Gleichungen in Abhängigkeit vom Ordnungszustand darstellen. Diese Erscheinung wird an einem elastischen Modell betrachtet. German.

11395 L. Slifkin and C. T. Tomizuka. *Evidence for vacancy mechanism in inter-metallic diffusion.* Phys. Rev. (2) **104**, 1803—1804, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Phys. Dep.; Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Geschichte der Selbstdiffusion einer geordneten, binären Legierung vom Typ AB über Leerstellen, so muß eine bestimmte Beziehung zwischen den Selbstdiffusionskoeffizienten bestehen. Diese wird berechnet und mit Experimenten verglichen. Die Übereinstimmung ist gut. German.

11396 David Lazarus and Boudewijn Okkerse. *Anomalous isotope effect in metallic diffusion.* Phys. Rev. (2) **105**, 1677—1678, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Temperaturabhängigkeit der Fremddiffusion von radioaktiven Fremdatomen in Metallen geht nach der ARRHENIUS-Gleichung $D = D_0 \exp(-H/RT)$. H ist die für den Diffusionsvorgang maßgebliche Aktivierungsenergie, R ist die Gaskonstante und T ist die Temperatur. Die Theorie der thermischen Diffusion fordert, daß die Diffusionskoeffizienten zweier verschiedener radioaktiver Isotope desselben Elements sich wie die Wurzeln aus den Isotopenmassen verhalten, das leichtere Isotop diffundiert schneller. Bei der Bestimmung des Diffusionskoeffizienten von Fe^{55} und Fe^{59} in reinem einkristallinem Silber ergab sich zwar, daß das leichte Isotop Fe^{55} schneller diffundiert als das schwere Fe^{59} , aber die relative Differenz der Diffusionskoeffizienten ergab sich zu 15%, also etwa viermal so groß als nach dem Massenverhältnis zu erwarten ist. Eine mögliche Erklärung für diese Diskrepanz liegt darin, daß der Diffusionsprozeß zum Teil über einen quantenmechanischen Tunneleffekt anstatt über die thermische Aktivierung vor sich geht. Appel.

11397 Myron B. Reynolds. *The diffusion of fission krypton from metallic uranium.* Nuclear Sci. Engng **1**, 374—382, 1956, Nr. 5. (Okt.) (New York, General Electric Comp; Knolls Atomic Power Lab.) Edelgase zeigen im allgemeinen keine meßbare Löslichkeit in Metallen, ebenso sind die meisten Metalle für Edelgase nicht durchlässig. Mit Hilfe von kernphysikalischen Prozessen ist es jedoch möglich, „feste Lösungen“ von Edelgasen in Metallen zu erzeugen und damit die Diffusion von Edelgasen zu untersuchen. Bei der Untersuchung des Systems Radiokrypton/Uran wurde gefunden, daß die Diffusion von Radiokrypton aus kleinen bestrahlten Uranzylindern unterhalb von 1000°C vernachlässigbar klein ist. Bei höheren Temperaturen wurde die Gasentweichung pro Zeiteinheit durch periodische Erwärmung und Abkühlung stark vergrößert; besonders groß war sie bei der Wiedererhitzung. Während des Anlaßvorgangs wurden die Probestücke beträchtlich deformiert. Bei periodischer Erhitzung trat eine Volumenvergrößerung auf. Die theoretische Zeitabhängigkeit des Diffusionsvorganges konnte nicht beobachtet werden. Die Messungen zeigen, daß der Vorgang sehr komplex ist. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß das Gas entlang der Korngrenzen und längs der mikroskopisch feinen Risse entweicht. Ein Modell, um das Verhalten bei periodischer Erhitzung zu erklären, wird gegeben. Rüberrt.

11398 S. M. Makin, A. H. Rowe and A. D. LeClaire. *Self-diffusion in gold.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 545—552, 1957, Nr. 6 (Nr. 450B). (1. Juni.) (Harwell. Berks., Atomic Energy Res. Est.) An Gold-Proben von 99,95% Reinheit, die vorher bei 1000°C 6 h bei 10^{-5} Torr geglüht worden waren, so daß die Korngröße einheitlich etwa 1 mm² betrug, wurde zwischen 704 und 1048°C unter Verwendung von ^{198}Au ($t_{1/2} = 2,69\text{d}$, 0,411 MeV γ -Strahlung) die Selbstdiffusion gemessen. Es wurde die Aktivitätsverteilung in den einzelnen Schnitten bestimmt. Gefunden wurde die Beziehung $D = (0,091 \pm 0,01) \exp[-(41700 \pm 300/RT)] \text{cm}^2 \text{s}^{-1}$, die mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen wird.

M. Wiedemann.

11399 Herwig Schopper. *Die optische Untersuchung der Diffusion von Metallen.* Habil.-Schrift Univ. Erlangen 1955.

H. Ebert.

11400 G. H. A. Cole. *The kinetic theory of monatomic liquids at ordinary temperatures.* Rep. Progr. Phys. **19**, 1—36, 1956. (London, Univ. Coll.) Zusammenfassender Bericht. Inhalt: Einführung. Molekulanordnung in Flüssigkeiten. I. Einheitliche Systeme. Theorie der Molekulanordnung in gleichförmigen Flüssigkeiten. Vergleich zwischen Theorie und Beobachtung. Oberflächenspannung. II. Uneinheitliche Systeme. Irreversibilität. Theorie der Molekulanordnung in uneinheitlichen Flüssigkeiten. Kraft- und Energiefluß. Berechnung von Transportkoeffizienten. V. Weidemann.

11401 A. Broese van Groenou, J. D. Poll, A. M. G. Delsing and C. J. Gorter. *The viscosity of the normal part of liquid helium II from heat conduction experiments.* Physica s' Grav. **22**, 905—910, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) In Fortführung früherer Untersuchungen werden die Messungen bis etwa 1,1°K herab durchgeführt. Im gesamten Temperaturbereich wird die Wärmeleitung proportional zur 3. Potenz der Weite des Strömungskanals gefunden. Die aus den Ergebnissen berechnete Viskosität steigt bei tiefen Temperaturen zwar an, jedoch ist dieser Anstieg wesentlich geringer als er mit anderen Methoden beobachtet wird. Buckel.

11402 W. F. Vinen. *Mutual friction in a heat current in liquid helium II. I. Experiments on steady heat currents.* Proc. roy. Soc. (A) **240**, 114—127, 1957, Nr. 1220. (24. Apr.) (Univ. Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Es werden Experimente, die über die von GORTER und MELLINK (1949) mit Hilfe des Zweiflüssigkeitsmodelles gefundenen inneren Reibungskräfte in He II näheren Aufschluß geben sollen, mitgeteilt. Die benutzte Versuchsanordnung ist ausführlich beschrieben. Zunächst wird die thermische Leitfähigkeit von He II, das sich in einer Röhre von rechteckigem Querschnitt ($2,4 \times 6,45 \text{ mm}^2$) befindet, gemessen ($v_g - v_n$ zwischen 1 und 15 cm/s, Temperaturbereich 2,0 bis 1,3°K). Anzeichen einer kritischen Geschwindigkeit werden hierbei nicht beobachtet. Der Zusammenhang zwischen Temperaturgradient und Wärmestromdichte W ist erklärbar durch gegenseitige Reibung von Normal- und Supraflüssigkeit und erweitert den Gültigkeitsbereich der von GORTER und MELLINK berechneten Reibungskraft F_{sn} auf alle Geschwindigkeitsdifferenzen ($v_g - v_n$) von 1 bis 100 cm/s. Messungen der Fortpflanzung des second sound quer zu einem konstanten Wärmestrom zeigen, daß F_{sn} bei konstantem W unabhängig von der Rohrweite ist, während die kritische Geschwindigkeit hiervon beeinflusst wird. Die Wärmeleitung des He wird jedoch durch den zusätzlich gegebenen second sound nicht verändert; ebenso stört vorhandener großer Wärmestrom die Ausbreitungsgeschwindigkeit des second sound nicht. Dies beweist, daß auch bei überkritischen Verhältnissen He II durch das Zweiflüssigkeitsmodell beschrieben werden kann und daß dabei keine merklichen Änderungen der Entropie der Normalflüssigkeit eintreten. Die Resultate werden in einer Erweiterung der Theorie von GORTER und MELLINK zusammengefaßt. Rühl.

11403 W. F. Vinen. *Dasselbe. II. Experiments on transient effects.* Proc. roy. Soc. (A) **240**, 128—143, 1957, Nr. 1220. (24. Apr.) Bei diesen Untersuchungen versucht Vf. Aufschluß über die Entstehung der inneren Reibung in He II im überkritischen Zustand zu erhalten. Gemessen wird der Temperaturgradient in Richtung des konstanten Wärmestromes und die Streuung des second sound quer dazu bei plötzlichem Aus- bzw. Einschalten der Wärmequelle. Es wird gezeigt, daß Strömungswiderstand erst etwa 1 s nach dem Einschalten einsetzt und daß beim Ausschalten des Wärmestromes noch bis zu 30 s lang abklingender Strömungswiderstand beobachtet werden kann. Vf. schließt daraus auf den Aufbau turbulenzartiger Vorgänge bei überkritischen Fließgeschwindigkeiten

durch die zunächst laminar in entgegengesetzten Richtungen bewegten Anteile normal- und superfluiden He II. Diese Turbulenz, also Bewegung der superfluiden Phase mit $v_s \neq 0$, ist der Grund für die von GORTER und MELLINK entdeckte Reibungskraft. Sie erklärt auch das Verhalten von He II in einem rotierenden zylindrischen Gefäß (HALL und VINEN 1956). Rühl.

11404 Sheila M. Crawford. *Some elastic properties of organic glasses in the transition region from solid to liquid at ultrasonic frequencies.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1312—1318, 1956, Nr. 12 (Nr. 444B). (1. Dez.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Akers Res. Labs.) Es wurde die Schubwellenfortpflanzung in vier organischen Gläsern bei einer Frequenz von 4 MHz im Temperaturbereich von 0° bis 100°C untersucht. Für alle Gläser wurde damit der Erweichungsbereich erfaßt. Ermittelt wurden der Schubmodul und die zugehörige Dämpfung. Vergleicht man die Ergebnisse mit Messungen der Longitudinalwellengeschwindigkeit bei der gleichen Frequenz, so ergibt sich für den Kompressionsmodul ein Dispersionsgebiet, das auch von KUHN und VIELHAUER angegeben worden ist. Es liegt bei etwas tieferen Temperaturen als das des Schubmoduls (Nach Zfg.). G. W. Becker.

11405 S. N. Chinai, P. C. Scherer, C. W. Bondurant and D. W. Levi. *Dilute solution studies on polystyrene by light scattering and viscosity.* J. Polym. Sci. **22**, 527—534, 1956, Nr. 102. (Dez.) (Dover, N. J., Picatinny Arsenal, Plast. Res. Sect.; Blacksburg, Virginia Polytech. Inst.) Aus einer Polystyrolprobe uneinheitlichen Polymerisationsgrades wurden zahlreiche Einzelfraktionen gewonnen, von denen elf besonders einheitliche mit Molekulargewichten zwischen $4 \cdot 10^4$ und $1,5 \cdot 10^6$ ausgewählt wurden. Viskositätsmessungen wurden in OSTWALD-FENSKE Viskosimetern ausgeführt und die Lichtstreuung bei mehreren Winkeln im BRICE-PHOENIX Photometer bestimmt. Die Viskositäts- und Grenzviskositätszahlen wurden einmal in Toluol bei 30°C und dann in dem für Polystyrol idealen Lösungsmittel (Methyläthylketon-Isopropanol 6:1) beim FLORY-Punkt Θ gemessen (23°C). Es gelten folgende Beziehungen zwischen Molekulargewicht und Grenzviskositätszahl. Für Toluol $[\eta] = 9,23 \cdot 10^{-5} M_w^{0,72}$, für das ideale Lösungsmittel $[\eta]_{\Theta} = 7,30 \cdot 10^{-4} M_w^{0,60}$. Die k' -Werte der HUGGINS-Gleichung ergeben sich bei Toluol zu 0,23 bis 0,34, bei Methyläthylketon-Isopropanol zu 0,20 bis 0,70. Aus den Versuchsergebnissen wird bei Vergleich mit anderen Polymeren geschlossen, daß die Polystyrolkette steifer ist als die Polymethylmethacrylat-Kette und diese wieder starrer als die Polyäthylmethacrylat-Kette ist.

W. Weber.

11406 J. J. Benbow. *The determination of dynamic moduli and internal friction of high polymers from creep measurements.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 885—892, 1956, Nr. 9 (Nr. 441B). (1. Sept.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr., Ltd., Akers Res. Labs.) Auf Messungen des Kriechverhaltens von Polyäthylen wurden verschiedene Transformationsformeln zur Berechnung des zugehörigen dynamischen Moduls und des Verlustfaktors angewandt. Die Formeln von ROESLER (FOURIER-Analyse) wurden hierzu auf eine geeignete Form gebracht. Durch Vergleich mit direkten dynamischen Messungen kann gezeigt werden, daß im vorliegenden Falle eines sehr breiten Relaxationsspektrums die Umrechnung der verschiedenen Meßgrößen durch diese Transformationsformeln in guter Näherung möglich ist.

G. W. Becker.

11407 G. Schmid, Ch. Schneider und A. Henglein. *Die Veränderung der Polymer-Einheitlichkeit beim Ultraschall-Abbau von Polymethacrylsäuremethylester.* Kolloidzshr. **148**, 73—75, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (Köln, Univ., Inst. phys. Chem. u. Kolloidchem.) Ein scharf fraktionierter Polymethacrylsäuremethylester hohen

Polymerisationsgrades wurde durch Ultraschallbestrahlung abgebaut und die Polymereinheitlichkeit während des Abbaus untersucht. Nach kurzer Abbauzeit wird die Substanz zunächst uneinheitlich. Erst bei stärkerem Abbau macht sich die Existenz eines Endpolymerisationsgrades, der nicht mehr unterschritten werden kann, vereinheitlichend bemerkbar (nach Zfg.). G. W. Becker.

11408 Allan R. Shultz, Paul I. Roth and George B. Rathmann. *Light scattering and viscosity study of electron-irradiated polystyrene and polymethacrylates.* J. Polym. Sci. **22**, 495—507, 1956, Nr. 102. (Dez.) (St. Paul, Minnesota Mining Manufact. Co., Centr. Res. Dep.) Proben von Polystyrol, Polymethylmethacrylat und Poly-tert-butylmethacrylat mit Molekulargewichten zwischen $1 \cdot 10^6$ bis $4 \cdot 10^6$ wurden als Filme mit 1000 kV-Elektronen bei Dosisleistungen von 10^6 und 10^7 r bestrahlt. Die durch die Strahlung entstehenden Produkte wurden viskosimetrisch und mit Lichtstreuung untersucht. Die theoretische Behandlung geht von zwei Prozessen aus, die durch die Strahlung ausgelöst werden, einem Aufbrechen der Ketten und daneben einer Vernetzung. Das Überwiegen des einen oder anderen Prozesses führt zu Depolymerisation oder zur Gel-Bildung. Die Polystyrolfilme gelieren bei Strahlungsdosen von 10,3 Mr. Für die dissipierte Energie je Vernetzungseinheit ergeben sich 855 eV bei einem Verhältnis der Kettenaufbrüche zu den Vernetzungen von 0,35. Bei den Polymethylmethacrylaten findet ein Abbau durch die Strahlung statt. Aus den Viskositäts- und Lichtstreuungsmessungen geht hervor, daß bei diesem Stoff keine nennenswerte Vernetzung auftritt. Die scheinbare Energiedissipation je Kettenspaltung beträgt 60 eV. Poly-tert-butylmethacrylat depolymerisiert unter Strahlung mit einer Energiedissipation von 43 eV. W. Weber.

11409 P. F. Onyon. *The molecular weight-viscosity relation for polyacrylonitrile.* J. Polym. Sci. **22**, 13—18, 1956, Nr. 100. (Okt.) (Maidenhead, Courtaulds Ltd.) Eine Anzahl unfractionierter Polymere aus Acrylnitril, die teils durch Polymerisation des Monomeren allein und teils durch Polymerisation in Dimethylformamid erhalten waren, wurden viskosimetrisch und mit Osmose untersucht. Die Viskositätsmessungen wurden bei 25°C in einem UBBELOHDE-Verdünnungsviskosimeter ausgeführt. Der Molekulargewichtsbereich liegt zwischen $2,8 \cdot 10^4$ und 10^6 . Der Zusammenhang zwischen der Grenzviskositätszahl $[\eta]$ und den osmometrisch bestimmten Molekulargewichten läßt sich am besten durch die Gleichung $[\eta] = 3,92 \cdot 10^{-4} M_n^{0,78}$ darstellen. W. Weber.

11410 L. M. Hobbs, S. C. Kothari, V. C. Long and G. C. Sutaria. *Viscosity of dilute solutions of linear and branched polyvinyl acetate.* J. Polym. Sci. **22**, 123 bis 135, 1956, Nr. 100. (Okt.) (Ann Arbor, Univ. Mich., Mich. Memor. Phoenix Proj., Dep. Chem., Chem. Metall. Engng.) Das Viskositätsverhalten von Fraktionen von zwei linearen und einer verzweigten Probe von Polyvinylacetat wurde in Benzol und einer Reihe anderer Lösungsmittel bei 35°C in modifizierten UBBELOHDE-Viskosimetern gemessen. Es werden die Steigungen b der η_{sp}/c gegen c -Kurven und β der $\ln \eta_{sp}/c$ gegen c -Kurven bestimmt. b entspricht dem Wert $k'[\eta]^2$ der HUGGINS-Gleichung. Die Rechnung wurde unter der Voraussetzung $b + \beta = 0,5$ ausgeführt. Für die linearen Fraktionen in Benzol war k' konstant und die Neigung der $\log b$ gegen $\log [\eta]$ -Geraden war 2. Bei den verzweigten Proben nahm k' mit $[\eta]$ zu und die Neigung der Geraden $\log b$ gegen $\log [\eta]$ war größer als 2. Nach Ausgleichsrechnung ergibt sich für alle Fraktionen und das Lösungsmittel Benzol die Beziehung $\eta_{sp}/c = [\eta] + 0,314 \cdot [\eta]^2$,^{11c}. In dem Fall, wo sich k' nur wenig ändert, kann die Neigung der Geraden von $\log b$ gegen $\log [\eta]$ ein zuverlässiges Maß für eine Verzweigung geben. Die Ergebnisse unterstützen nicht die Auffassung des Vorhandenseins einer wahren Grenz-

viskositätszahl. Bei den verzweigten Fraktionen macht sich der Einfluß der Änderung der Schergeschwindigkeit auf die Viskositätseigenschaften stärker bemerkbar als bei den linearen Fraktionen.

W. Weber.

11411 Milan Cople. *Viscosité intrinsèque en fonction du gradient de vitesse. I. Polystyrène en solution dans le benzène et dans la méthyl-éthyl-cétone.* J. Chim. phys. **54**, 348—355, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Ljubljana, Yougosl., Inst. J. Stefan.) Bei 20°C wurde die Eigenviskosität an sechs Fraktionen von Polystyrol in Benzol und an einer Fraktion in Methyl-Äthyl-Keton bei verschiedenen Gradienten gemessen. Benützt wurde ein Viskosimeter, bei dem derselbe Druck auf zwei identische Kapillaren, von denen eine das Lösungsmittel und die andere die Lösung enthält, wirkt, sowie ein Viskosimeter nach COUETTE. Für die kinetische Energie und für die Verteilung des Gradienten in der Kapillare wurden Korrekturen eingeführt. Beim Übergang vom guten zum schlechten Lösungsmittel sank nicht nur die Eigenviskosität, sondern auch ihre relative Änderung mit dem Gradienten. Die Abhängigkeit vom Gradienten kann durch $[\eta] = [\eta]_0 (1 - Bq^n + \dots)$ ausgedrückt werden, der Exponent beträgt in Übereinstimmung mit den Erwartungen der Theorie 2, die Konstante B ist dem Produkte $(M[\eta]_0)^2$ proportional, der Proportionalitätskoeffizient hängt nicht nur von den Dimensionen des Makromoleküls ab, sondern auch von der Konfiguration und der Wechselwirkung mit dem Lösungsmittel.

M. Wiedemann.

11412 A. M. Liquori. *Molecular configuration of stretched polyisobutylene.* Acta cryst. **8**, 345—347, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Rome, Italy, Univ., Ist. Chim. Farmaceut. and C. N. R., Centro Struttur. Chim.)

Richard E. Marsh, Robert B. Corey and Linus Pauling. *The crystal structure of silk fibroin.* Acta cryst. **8**, 62, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)

Schön.

11413 John D. Ferry and Robert F. Landel. *Molecular friction coefficients in polymers and their temperature dependance.* Kolloidzshr. **148**, 1—6, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (Madison, Univ. Wisc., Dep. Chem.) Aus der Temperaturabhängigkeit viskoelastischer und dielektrischer Relaxationsprozesse wurden für verschiedene Hochpolymere das freie Volumen bei der Übergangstemperatur und der thermische Ausdehnungskoeffizient ermittelt. Es wurde ferner der Reibungskoeffizient je monomere Gruppe aus viskoelastischen Daten berechnet. Der Reibungskoeffizient von Fremdmolekülen, deren Größe mit der der monomeren Einheit vergleichbar ist, wurde aus Diffusionsmessungen zum Vergleich herangezogen. Die Temperaturabhängigkeiten der beiden Reibungskoeffizienten sind ähnlich, in der absoluten Größe ergeben sich jedoch teilweise erhebliche Unterschiede.

G. W. Becker.

11414 G. W. Becker und H. Oberst. *Über das dynamisch-elastische Verhalten linearer, vernetzter und gefüllter Kunststoffe.* Kolloidzshr. **148**, 6—16, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Der dynamische Elastizitätsmodul und der zugehörige Verlustfaktor wurden für eine Reihe linearer, vernetzter und gefüllter Kunststoffe in Abhängigkeit von der Frequenz und der Temperatur gemessen. Hierbei wurden für jeden Stoff der glasig-amorphe und der gesamte gummielastische Zustand unter Einschluß des Einfriergebietes erfaßt. Unterhalb der Einfriertemperatur verhalten sich alle Hochpolymeren ähnlich, oberhalb dieser Temperatur hängt die Größe des Elastizitätsmoduls davon ab, ob der betreffende Stoff unvernetzt oder vernetzt und wie stark er gegebenenfalls gefüllt ist. Die beobachteten Werte werden an Hand der Theorie der Gummielastizität und mit Hilfe einfacher Modelle plausibel gedeutet.

G. W. Becker.

11415 J. Heijboer. *Molekulare Deutung sekundärer Dämpfungsmaxima. Bewegungen von Atomgruppen in Polymethacrylaten im Glaszustand.* Kolloidzshr. **148**, 36—47, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (Delft, T. N. O., Centr. Lab.) Für Polymethylmethacrylat und eine Reihe verschiedener chemischer Modifikationen dieser Substanz wurde der mechanische Verlustfaktor im glasig-amorphen Zustand der Stoffe bei Frequenzen im Bereich 1 ... 6000 Hz und bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Untersucht wurden die Frequenz- und die Temperaturlage sowie die Höhe der bei diesen Substanzen auftretenden sekundären Dämpfungsmaxima. Es wird geschlossen, daß die Rotation der Methoxycarbonyl-Seitengruppen im Falle des Polymethylmethacrylats und der „Sessel-Sessel“-Übergang der Cyclohexyl-Gruppe im Falle des Polycyclohexylmethacrylats Anlaß zu sekundären Maxima geben. Die zugehörigen Aktivierungsenergien wurden berechnet (18 bzw. 11,5 kcal/Mol). G. W. Becker.

11416 Ernst Jeneckel und Hans Ulrich Herwig. *Schwingungsdämpfung und Einfriertemperatur an Mischpolymerisaten, Polymerisatgemischen und Lösungen.* Kolloidzshr. **148**, 57—66, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Hüttnk. u. phys. Chem.) Bei Mischpolymerisaten wurden die Schwingungsdämpfung mit einer Torsionspendel-Apparatur und der Brechungsindex, beide in Abhängigkeit von der Temperatur, gemessen. Aus Knicken in der Brechungsindex-Temperatur-Kurve wird in üblicher Weise auf die Einfriertemperatur geschlossen. Bei einem heterogenen Gemenge zweier Mischpolymerisate beobachtet man zwei Dämpfungsmaxima und zwei Einfriertemperaturen, die sich den beiden Phasen zuordnen lassen. Die homogene Phase eines Mischpolymerisats liefert dagegen ebenso wie die einer Lösung nur ein Dämpfungsmaximum und eine Einfriertemperatur zwischen denen der beiden reinen Komponenten.

G. W. Becker.

11417 J. Mierzejewski. *Über die Möglichkeiten der Erhöhung der Genauigkeit und der Vergrößerung des Meßbereiches bei integrierenden pneumatischen Oberflächen-Meßgeräten.* Feingeräte Technik **6**, 59—62, 1957, Nr. 2. (Febr.) Beschrieben wird ein pneumatisches Verfahren zur Messung der Oberflächenrauheit unter Verwendung eines Meßkopfes, der zur Vergrößerung des wirksamen Austrittsrandes rosettenförmig angeordnete Meßflächen trägt. Experimentelle Untersuchungen bestätigen die Richtigkeit einer Näherungsformel für die Ausströmzeit der Luft durch derartige Düsen. Der Einfluß der Anpreßkraft des Meßkopfes auf das Meßergebnis wird untersucht. Die bei pneumatischen Meßgeräten üblichen Regler zur Erzeugung des erforderlichen konstanten Luftdruckes sind schwer und unhandlich, so daß sie sich nicht für den Einbau in transportable Oberflächenmeßgeräte eignen. Das beschriebene neuartige Differentialmeßgerät vermeidet diesen Nachteil, da hierbei das Meßergebnis nicht mehr vom Druck der zugeführten Luft beeinflusst wird. v. Weingraber.

11418 Erwin W. Müller. *Study of atomic structure of metal surfaces in the field ion microscope.* J. appl. Phys. **28**, 1—6, 1957, Nr. 1. (Jan.) (University Park, Penn. State Univ., Field Emission Lab.) Bei dem Tieftemperatur-Feldionenmikroskop wird die Ionenentstehung und der Abbildungsmechanismus untersucht. Das Auflösungsvermögen wird u. a. durch die Flughöhe der von der Oberfläche reflektierten Gasatome bestimmt. Diese Flughöhe ist von der Polarisierbarkeit der Gasatome, der Kristalltemperatur, dem Spitzenradius und der elektrischen Feldstärke abhängig. Aufnahmen von Wolfram und Rhenium zeigen die Gitterstruktur der Oberfläche sowie teilweise auch Zeichen von Gitterstörungen. Um aufgedampfte oder abgedampfte Gitteratome besser zu erkennen, werden die Aufnahmen negativ vor und nach der Aufdampfung unterschiedlich gefärbt und übereinander kopiert. Auf diese Weise lassen sich die hinzugedampften Atome an der Farbe erkennen. Drechsler.

11419 L. Holland and E. W. van Dam. *Wear resistance of magnesium fluoride films on glass.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 773—777, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Crawley, Sussex, Engl., Edwards High Vacuum.) MgF_2 -Vergütungs-Schichten im 10^{-4} Torr Vakuum auf Planglas gedampft, werden auf definierter Spiralbahn beschmirgelt und die Größe des entstehenden schichtfreien Fleckes im Verhältnis zur überschmirgelten Fläche als Maß der Verschleißfestigkeit genommen. Die festesten Schichten entstehen bei vorheriger Reinigung des Glases durch Glimmentladung und Heizen auf 300°C . Auch Polieren oder besser noch Tempern der Schicht bei 400°C in Luft erhöhen die Widerstandsfähigkeit. Mit zunehmender Dicke werden die Schichten angreifbarer. In $\lambda/4$ -Dicke schräg aufgedampfte Schichten sind sehr weich, sobald der Aufdampfwinkel etwa 50° zur Flächennormalen übersteigt und dickere Schichten müssen noch steiler aufgedampft werden, damit die Rauigkeit in der Unterlage keine zu starke Porosität der Schicht bewirkt. Methfessel.

11420 Dan V. Kelly. *New standard for surface roughness, waviness, and lay.* Instruments **30**, 86—88, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Gen. Motors Corp.) Es wird über Einzelheiten der Neuausgabe der amerikanischen Oberflächen-Norm ASA B 46.1—1955 berichtet. An Stelle des quadratischen Mittenrauhwertes RMS (root mean square deviation) wurde der arithmetische Mittenrauhwert AA (arithmetical average) eingeführt. Die Definitionen für Rauheit, Welligkeit, Grenzwellenlänge und Oberflächencharakter werden besprochen. Die Norm beschränkt sich auf die Festlegung für die Oberflächenmessung mit mechanisch-elektrischen Profilschnittgeräten. Gefordert wird, daß die Meßwertanzeige um nicht mehr als $\pm 10\%$ vom wahren Mittenrauhwert der gemessenen Oberfläche abweicht. Zuletzt wird kurz auf die Vorschriften für geometrische Oberflächennormale und fertigungstechnische Vergleichsstücke hingewiesen. v. Weingraber.

11421 M. Schreckenbach. *Temperaturabhängigkeit der Oberflächenenergie und Kohäsion.* Technik, Berl. **11**, 525—536, 1956, Nr. 7. (Juli.) Es wird ein eingehender Überblick über die verschiedenen Arten der Oberflächenenergie sowie über die Temperaturabhängigkeit der freien Oberflächenenergie (Regel von Förrvös) gegeben, wobei zur Deutung der Temperaturabhängigkeit auch näher auf die freie thermische Energie kondensierter Stoffe eingegangen wird. Danach wird eine neue Theorie der Oberflächenenergie entwickelt, die die Oberflächenbildung als Quantenübergang ansieht. Eine Nachprüfung der Theorie erfolgt auf Grund von Meßergebnissen aus der Literatur an kondensierten Gasen (O_2 , N_2 , CO , CO_2) Flüssigkeiten ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, Hg) und einer Schmelze (Zn), wobei die maßgebenden Zahlenwerte in Tafeln zusammengestellt sind. Der gesamte Temperaturverlauf der Oberflächenenergie von Wasser und von Steinsalz wird durch graphische Darstellung erläutert. Als eine Anwendung auf technische Probleme (z. B. spröder Bruch kristallisierter Stoffe) wird der Zusammenhang der freien Oberflächenenergie mit der Kohäsion erörtert. Wanninger.

11422 L. K. Lépine. *Combinaisons superficielles et réactions.* J. Chim. phys. **54**, 58—62, 1957, Nr. 1. (Jan.) Der Gedanke, daß die Oberflächenatome verschiedene nicht abgesättigte Valenzen besitzen können und darum verschiedene Oberflächenbindungen mit Gasatomen eingehen, wird am Beispiel des Kohlenstoffs entwickelt und gezeigt, daß dies zu einer Vielzahl von Adsorptionserscheinungen führt. Nossek.

11423 W. Stöber. *Chemische Adsorption von Methylchlorsilanen an kristallinem und amorphem Siliziumdioxid.* Kolloidzshr. **149**, 39—46, 1956, Nr. 1. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Ges. Fördg. Wiss.) H. Ebert.

11424 L. Cavallaro et G. P. Bolognesi. *L'action de quelques gaz purs et de leur mélange sur la surface (0001) du zinc pur.* J. Chim. phys. **54**, 63—71, 1957, Nr. 1.

(Jan.) (Ferrare, U.) Zn-Einkristalle werden so gespalten, daß die Spaltfläche eine einzige Orientierung aufweist (0001). Sofort nach der Spaltung wird die Spaltfläche einer definierten Gasatmosphäre eine bestimmte Zeit (1, 10, 30 und 60 min) ausgesetzt und die Änderung des Potentials gegen eine Kalomel-Elektrode in einer 3%igen KCl-Lösung gemessen. Die Meßergebnisse werden in Diagrammen für die Gase O_2 , CO_2 , SO_2 und die Gasgemische N_2-SO_2 und O_2-SO_2 (25, 50, 75%) wiedergegeben. Nossek.

11425 R. Suhrmann avec la collaboration de E. A. Dierk, B. Engelke, H. Hermann et K. Schulz. *Sur l'interaction entre la surface d'un film transparent de nickel obtenu par évaporation et les atomes de xénon adsorbés.* J. Chim. phys. 54, 15—18, 1957, Nr. 1. (Jan.) Durch Aufdampfen im Hochvakuum werden etwa 200 Å dicke Ni-Schichten erzeugt, deren elektrischer Widerstand und Austrittsarbeit der Elektronen bei 90° K gemessen werden. Sobald die Schichten mit Xenon unter einem Druck von $\approx 10^{-8}$ Torr in Berührung kommen, wird die Austrittsarbeit um 0,7 eV kleiner, während der elektrische Widerstand um 0,6% ansteigt. Dieses Ergebnis wird als Folge einer Diffusion der Xe-Atome ins Nickelgitter aufgefaßt, wobei angenommen wird, daß die Xe-Atome polarisiert sind. Nossek.

11426 W. M. H. Saechtler et G. J. H. Dorgelo. *La polarité de la liaison chimisorptive. Mesure du potentiel de surface et de la conductivité sur des lames métalliques évaporées.* J. Chim. phys. 54, 27—36, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Amsterdam, N. V. de Bataafsche Petrol. Maatsch., Kon.-Shell-Lab.) Ni- und Ta-Schichten werden im Vakuum ($p < 10^{-8}$ Torr) durch Aufdampfen erzeugt. Die Austrittsarbeit der Elektronen und die elektrische Leitfähigkeit der Schichten werden vor, während und nach Adsorption von H_2 und N_2 gemessen. In allen Fällen wird eine Erhöhung der Austrittsarbeit erhalten, die für Ni/ H_2 0,8 eV, für Ta/ H_2 0,44 eV und für Ta/ N_2 0,38 eV beträgt. Daraus und aus dem Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit schließen Vff. daß es sich in den drei untersuchten Fällen um eine chemisorptive Bindung kovalenter Natur handelt. Abschließend wird eine Beziehung abgeleitet, die das Oberflächenpotential als Funktion der Austrittsarbeit des adsorbierenden Metalls und der Elektronegativität des adsorbierten Gases ausdrückt. Nossek.

11427 Donald O. Smith. *Magnetization reversal in thin films.* Phys. Rev. (2) 104, 1280—1284, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die Umkehr der Magnetisierung von dünnen Filmen aus 80 und 20 Permalloy wurde in Bandleitern untersucht. Die Umkehr findet in einer Zeit von weniger als 20 μs statt, wenn das umkehrende Feld groß genug ist, die Anisotropie zu überwinden. Die Annahme, daß die Umkehr durch Drehung erfolgt, entspricht den gemessenen Umkehrzeiten. Ochsenfeld.

11428 Peter H. Berning. *Note concerning multiple reflections within absorbing thin films.* J. opt. Soc. Amer. 46, 779—782, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co., Sci. Bur.) Bei Vielfachschichten mit einer absorbierenden Komponente kann in bestimmten Fällen die klassische Deutung der Formel für das Gesamtreflexionsvermögen als Aufsummierung aller vielfachen Teilreflexionen unsinnig werden, indem die sich hierbei ergebende Reihe nicht mehr konvergiert. An einem Beispiel wird dies näher ausgeführt, doch kann der mathematisch durchsichtige Tatbestand physikalisch nicht interpretiert werden.

Methfessel.

11429 Vincent A. Vis. *Method of obtaining uniform evaporated layers.* J. opt. Soc. Amer. 46, 906—907, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Ypsilanti, Mich., Univ., Willow Run Lab.) Die Berechnung der Intensitätsverteilung einer ringförmigen Verdampfungsquelle ergibt, daß man auf einer kleinen ihr gegenüberstehenden Kondensations-

fläche dann die gleichmäßigste Niederschlagsverteilung erhält, wenn die Geometrie so gewählt wird, daß die Dampf-atome unter etwa 39° auf die Flächenmitte treffen. Methfessel.

11430 W. A. Feibelman. *Calculator for thin film measurements.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 994—995, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Es wird eine Rechenscheibe entworfen, an der Schichtdicken zwischen 24 und 600 Å unmittelbar aus der Streifenverschiebung der TOLANSKY-Interferenzen im sichtbaren Spektrum abgelesen werden können. Methfessel.

11431 G. Hass, W. R. Hunter and R. Tousey. *Reflectance of evaporated aluminum in the vacuum ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 1009—1012, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.; Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Vorhergehende Untersuchungen (G. HASS: J. opt. Soc. Amer. **45**, 945, 1955) über den Einfluß der Herstellungsbedingungen, Schichtdicke und Alterung auf das optische Reflexionsvermögen von aluminisierten Glasspiegeln im Wellenlängenbereich von $\lambda = 10 \mu$ bis $\lambda = 2200 \text{ Å}$ werden hier auf den Bereich von $\lambda = 2200$ bis 900 Å ausgedehnt. Je schlechter das Vakuum ist, um so wichtiger wird für die Güte der Spiegel die Erhöhung der Aufdampfgeschwindigkeit, besonders im λ -Bereich zwischen 1600—1800 Å. So zeigt z. B. ein im 10^{-5} Torr Vakuum in 800 Å Dicke innerhalb 2 s aufgedampfter Spiegel für $\lambda = 1800 \text{ Å}$ 80%ige Reflexion, gegenüber 58% bei einer Aufdampfzeit von 130 s — Die Schichtdicke beeinflusst die Reflexion nicht wesentlich, solange sie zwischen etwa 400 und 2000 Å bleibt. — Lagerung an Luft verringert das Reflexionsvermögen mit abnehmender Wellenlänge in zunehmendem Maße, und zwar bis zu 10 000 Stunden näherungsweise linear mit dem log der Alterungszeit (z. B. bei $\lambda = 2200 \text{ Å}$ von etwa 91% auf 88% und bei $\lambda = 900 \text{ Å}$ von etwa 20% auf 5%). — Die ebenfalls gemessene Winkelabhängigkeit des Reflexionsvermögens zeigt zwischen 6 und 90° keine Anomalitäten. Methfessel.

11432 R. C. Newman. *The initial stages of growth of thin metal films on a silver single-crystal substrate.* Phil. Mag. (8) **2**, 750—760, 1957, Nr. 18. (Juni.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Verschiedene Metalle werden innerhalb des 10^{-4} Torr Vakuums einer Elektronenbeugungskammer auf eine durch Bedampfen heißen Glimmers erzeugte (111) Ag-Einkristallfläche gedampft und die Strukturverhältnisse besonders zu Beginn der Schichtentstehung bei Zimmertemperatur kontinuierlich beobachtet. — Während Au, Ni von den geringsten Dicken an dreidimensionale Kristalle bilden, deren Wachstum aber bald aufhört, wachsen Pb, Th bis zu 4 Å Dicke als monomolekulare Kristallinseln mit einer durch die Unterlage bestimmten Orientierung aber eigener Gitterkonstanten auf. Bei zunehmender Dicke bis 100 Å treten räumliche Kristalle auf, die sich teilweise zufällig orientieren. Sn, Sb, Te sind bis zu 10 Å Dicke amorph und kristallisieren dann plötzlich teilweise orientiert aus. Al, Co, Cr, Fe, Mn, Pd sind von Beginn an unorientiert kristallin, Ge, Si stets amorph. Aufgedampft Ag setzt die Unterlagestruktur nur bis zu 50 Å Dickenzuwachs fort und geht dann in zufällige Orientierung über. — Die Ergebnisse werden mit denen anderer Vff. verglichen und im Rahmen der bekannten Vorstellungen über Schichtentstehung und Kristallwachstum gedeutet. Methfessel.

11433 E. C. Crittenden jr. et R. W. Hoffman. *Propriétés ferromagnétiques de films minces de nickel.* J. Phys. Radium **17**, 270—273, 1956, Nr. 3. (März.) (Monterey, Calif., U. S. Naval Postgrad. School.) Im engen Zusammenhang mit der theoretischen Arbeit von KLEIN und SMITH wird über Messungen der ferromagnetischen Eigenschaften von Nickelschichten im Dickenbereich von 20 bis 495 Å und im Temperaturbereich von 4 bis 475°K berichtet. Die Kurven der Sättigungs-

magnetisierung über der Temperatur sind in guter Übereinstimmung mit den theoretisch erwarteten. Die Curietemperatur nimmt erwartungsgemäß mit der Schichtdicke ab. Aus den bisher erhaltenen Ergebnissen läßt sich eine Aussage über die Hysteresisschleife bei $T = 0$ nicht ableiten. Mit abnehmender Schichtdicke nähert sich jedoch die Hysteresisschleife immer mehr der Rechteckform, wie bereits von KITTEL behauptet wurde. Albach.

11434 **Heinrich Dehchsel.** *Optische und elektrische Eigenschaften dünner Kaliumschichten.* Diss. Univ. Erlangen 1955. H. Ebert.

11435 **Gaston Ranc.** *Les couches métalliques minces.* Vide, Paris 7, 1211—1219, 1952, Nr. 40/41. (Juli/Sept.) (Inst. Opt., Traitements Surf.) H. Ebert.

11436 **J. G. Dawes, G. K. Greenough and J. S. Seager.** *The penetration of irregularly-shaped particles through an airborne-dust elutriator.* Brit. J. appl. Phys. 8, 236—241, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Sheffield, Min. Fuel and Power, Safety Min. Res. Est.) Zwischen dem STOKES-Durchmesser D_S und dem Durchmesser des Kreises, der dieselbe Fläche besitzt wie das im Mikroskop betrachtete Teilchen, D_M besteht die Beziehung $\xi = D_S/D_M = \text{Formfaktor}$. Elutriatoren, mittels derer eine Größenauswahl des Staubes in der Luft erhalten werden kann, besitzen Durchdringungscharakteristiken $E(D_M)$ und $E(D_S)$. Die Wirkungsweise der Elutriatoren gegenüber sphärischen Wachs- und nicht-sphärischem Kohlenstaub wurde experimentell untersucht. Bei Verwendung eines normalen Thermopräzipitators und eines zweiten mit Standard-Elutriator kann aus der gemessenen Charakteristik $E(D_M)$ der mittlere Formfaktor der Staubwolke und sein Variationskoeffizient bestimmt werden. M. Wiedemann.

11437 **John H. L. Watson and Michael W. Freeman.** *The fine structure of sub-micron iron particles.* Kolloidzshr. 148, 127—135, 1956, Nr. 3. (Aug.) (Detroit, Michigan, Henry Ford Hosp., Edsel B. Ford Inst. Med. Res.; Detroit, M. W. Freeman Comp.)

11438 **G. J. Hooyman.** *Thermodynamics of sedimentation in paucidisperse systems.* Physica, 's Grav. 22, 764—769, 1956, Nr. 8 (Aug.) (Utrecht, Rijksuniv., Inst. Theor. Fys.)

11439 **P. Fey.** *Die Hilberttransformation in der Elektrotechnik.* Nachrichtentechnik, Berl. 6, 337—340, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Dresden, T. H., Inst. HF-Tech. Elektronenröhren.) H. Ebert.

VI. Elektrizität und Magnetismus

11440 **R. Bittau.** *Meßinstrumente hoher Dämpfung mit elektronischen Meßwertumformern.* Elektrotech. u. Maschinenb. 73, 533—535, 1956, Nr. 23. (1. Dez.) Die beschriebene Meßeinrichtung besteht aus einem Meßwertumformer und einem Drehspulschreiber normaler Ausführung. Die zu messende Leistung wird in einen proportionalen Gleichstrom umgeformt. Mittels einer elektronischen Schaltung kann die Dämpfung des Gerätes so vergrößert werden, daß die Beruhigungszeit etwa 30 s beträgt. Diese kann kontinuierlich auf etwa 6 s vermindert werden. Bei abgeschalteter Dämpfung beträgt sie 0,5 s. Zinn.

11441 **M. von Ardenne.** *A precision electron-beam oscillograph with a spot diameter of a few microns.* J. sci. Instrum. 34, 206—207, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Dresden-Weißer Hirsch, DDR, Forschungsinst.) Kurzreferat über einen Präzisions-

Elektronenstrahl-Oszillographen mit einem auf $2 \dots 3 \mu$ reduzierten Schreibfleckdurchmesser. Ausführliche Angaben in dem Buch von ARDENNE, Tabellen der Elektronenphysik, Ionenphysik und Übermikroskopie, I. Band, S. 239, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1956 u. Ber. S. 121.

Stenzel.

11442 C. G. Mayo and J. W. Head. *Errors in bridge measurements*. Wireless Engr 33, 265—268, 1956, Nr. 11. (Nov.) (B. B. C. Engng Dir.) Das Netzwerk einer Meßbrücke läßt sich auffassen als ein Achtpol, an dessen Klemmenpaaren Generator, Indikator, Prüfling und Vergleichsnormal angeschlossen werden. Die Eigenschaften der Brücke können dann ganz allgemein, ohne daß eine Kenntnis ihrer einzelnen Bauelemente nötig ist, mit Hilfe einer quadratischen Matrix dargestellt werden, bei der das Glied Y_{ik} ($i, k = 1 \dots 4$) die Stromstärke im Zweig k , bezogen auf eine erzeugende Spannung im Zweig i , angibt. Bei linearen Systemen können dann die Stromstärken in den vier Brückenzweigen unter Benützung des Superpositionsgesetzes durch die Y_{ik} und die an den Klemmenpaaren des Achtpols liegenden Spannungen ausgedrückt werden. Auf der Grundlage dieser Feststellungen läßt sich unter Berücksichtigung bekannter Brückeneigenschaften zeigen, daß sich die allgemeine Brücke bei hohen Frequenzen ansehen läßt als eine ideale Brücke, bei der (unabhängig von Normal und Prüfling) drei Arten von Fehlern möglich sind, die im Fall der Leitwertbrücke folgendermaßen charakterisiert werden können: 1. Störimpedanz in Reihe mit dem Normal, 2. Storleitwert parallel zum Prüfling, 3. Fehler im Brückenverhältnis. Entsprechendes gilt für Impedanzbrücken. Einer der Fehler (2 bzw. 1) ist durch meßtechnische Maßnahmen behebbar, die Größe der beiden anderen kann durch Hilfsmessungen ermittelt werden.

Wießner.

11443 H. O. Koch. *Wellenwiderstandsmessungen an homogenen Leitungen mit Hilfe des elektrolytischen Troges*. Frequenz 10, 277—283, 1956, Nr. 9. (Sept.) W. Weidemann.

11444 F. Bolhär-Nordenkampf. *Das magnetische Feld im Eisen und seine Ermittlung am Modell im elektrolytischen Trog*. Elektrotech. u. Maschinenb. 72, 562—569, 1955, Nr. 23. (1. Dez.) (Wien.) Es werden die magnetischen Feldgesetze zusammengestellt und die Beschreibung der Ferromagnetika durch Doppelfelder und Orthogonalfelder erwähnt. Nach einer Aufzählung der Meßmöglichkeiten der Feldstärke innerhalb eines Ferromagnetikums beschreibt Vf. die Anwendung des elektrolytischen Troges hierzu. Die magnetischen Feldgrößen Permeabilität, Durchflutung, Feldstärke, Fluß und Induktion werden dabei alternativ durch die Trogtiefe z (bzw. $\frac{1}{z}$), Spannung (Strom), el. Feldstärke (Stromdichte), Strom (Spannung) und Stromdichte (el. Feldstärke) dargestellt. Die Permeabilität (Trogtiefe) kann bei einem Modell mittels einer Folie und Stellschrauben verändert werden. Meßergebnisse werden in einer zweiten Arbeit angekündigt.

Albach.

11445 A. Pickara, J. Malecki, M. Surma and J. Gibalewicz. *Note on production of strong magnetic fields of short duration and measurement of their intensity*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 432—434, 1957, Nr. 4 (Nr. 448B). (1. Apr.) (Poznan, Adam Mickiewicz Univ., Pol. Acad. Sci., Inst. Phys.) Es werden zwei Methoden zur Messung dieser Felder beschrieben. Bei der einen wird die Spannung an einer Sekundärspule oszillographisch aufgezeichnet, bei der anderen der magneto-optische FARADAY-Effekt benutzt. Die Feldstärke von 350 kOe wurde durch Kondensatorentladung hergestellt, einige Einzelheiten sind angegeben.

Albach.

11446 J. Piesch. *Über die letzten Entwicklungen im Bau von Meßstromquellen und Meßstromverstärkern*. Elektrotech. u. Maschinenb. 73, 536—539, 1956, Nr. 23. (1. Dez.) Im ersten Teile der Arbeit werden Meßstromquellen extrem niedriger

Schwingungszahl beschrieben, die den großen Frequenzbereich von 0,01 bis 100 Hz überbrücken. Ein Generator wurde nach dem Prinzip des Überlagerungsoszillators aufgebaut, wobei die Frequenz der beiden Oszillatoren etwa 2 kHz beträgt. Wichtig ist, daß die Stromquelle dabei monofrequent ist. Weiter wird eine einfachere Schaltung angegeben, bei der der Frequenzbereich nicht stetig überstrichen, sondern eine dichte Reihe vorgegebener Frequenzen erzeugt wird. Es werden Maßnahmen zur Konstanthaltung der Ausgangsleistung beschrieben.

Zinn.

11447 J. Piesch. *Über die letzten Entwicklungen im Bau von Meßstromquellen und Meßstromverstärkern.* Elektrotech. u. Maschinenb. **73**, 557—561, 1956, Nr. 24. (15. Dez.) Es wird das Beispiel eines bistabilen Multivibrators mit n-p-n-Flächentransistoren in geerdeter Emitterschaltung gebracht. Durch Verwendung neuer Hochfrequenztransistoren (Legierungstyp mit besonders schmaler Basis) war eine betriebssichere Impulssteuerung mit 1 MHz Folgefrequenz möglich. Mono- und astabile Multivibratoren zur Erzeugung von Rechteckschwingungen von 10 μ s Dauer mit Folgefrequenzen von nahezu 100 kHz wurden ausgearbeitet. Im dritten Teil „Meßverstärker“ werden die Arbeiten von CEDERBAUM und BALABAN über automatische Kompensation der Driftspannung bei Gleichspannungsverstärkern und von G. KLEIN über Differenzverstärker beschrieben. Es wird dabei die Schaltung eines Differenzverstärkers mit hohem Rejektions-Faktor angegeben.

Zinn.

11448 J. Peyssou. *Condensateurs soumis à des impulsions de tension: Prévision des échauffements.* Ann. Radioélect. **11**, 281—292, 1956, Nr. 46. (Okt.) Das Verhalten eines Kondensators unter dem Einfluß einer an ihm liegenden sinusförmigen Wechselspannung ist wohl bekannt. Insbesondere lassen sich unter Berücksichtigung der im Dielektrikum stattfindenden Erwärmung, der in den leitenden Bauteilen gebildeten JOULEschen Wärme und der Abkühlung durch das umgebende Medium auf Grund einer Energiebilanz Angaben über die Betriebstemperatur des Objektes machen. Wird aber der Kondensator einer pulsierenden Spannung unterworfen, so lassen sich die für sinusförmige Spannung geltenden Gesetzmäßigkeiten nicht ohne weiteres übertragen, da in diesem Fall z. B. der Begriff des Verlustwinkels nicht mehr hinreichend definiert ist. Es wird gezeigt, wie sich die Übertragung dennoch ermöglichen läßt, wenn man annimmt, daß sich der einer pulsierenden Spannung unterworfenen Kondensator so verhält, als wenn an ihm gleichzeitig sämtliche sinusförmigen FOURIER-Komponenten der Puls-spannung zur Wirkung kämen. An mehreren Beispielen wird das Verfahren erläutert.

Wießner.

11449 S. H. Neddermeyer. *Limitations on the production of a ring current of high-speed particles.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 244, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S.B.) Schön.

11450 René Cazenave. *Un paradoxe en électrostatique.* Cah. Phys. 1957, S. 89—92, Nr. 78. (Febr.) Vf. berechnet die elektrostatischen Kräfte zwischen einer geladenen Kugel und einer (theoretisch angenommenen) Einheitsladung und erhält bei gleichem Vorzeichen von Kugelladung und Einheitsladung je nach Geometrie der Anordnung entgegen der üblichen Vorstellung entweder anziehende oder abstoßende Kraftwirkungen.

Claußnitzer.

11451 R. S. Tebble and R. W. Teale. *Magneto-thermal effects in nickel and cobalt.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 51—64, 1957, Nr. 1 (Nr. 445B). (1. Jan.) (Univ. Leeds, Dep. Phys.) In Ergänzung zu Arbeiten von TEBBLE, WOOD und FLORENTIN, die 1952 eine Methode beschrieben, die es gestattet, auch an niedrig-koerzitivem Material magnetische Effekte im reversiblen Gebiet auszuführen, werden

umfangreiche Messungen des reversiblen und des totalen magnetothermischen Effektes und anderer magnetischer Werte an geglühtem Nickel und Kobalt, insbesondere bei hohen Feldstärken, behandelt. Im Gegensatz zu einer früheren Arbeit wird festgestellt, daß im reversiblen Gebiet vorherrschend Drehprozesse und Änderungen der spontanen Magnetisierung auftreten. Die Untersuchungen an Kobalt ergaben, daß im Gebiet kleiner Feldstärke die reversiblen Prozesse ebenfalls nur Änderungen der spontanen Magnetisierung und Drehprozesse sind. Gute Übereinstimmung mit Ergebnissen, die von BATES und Mitarbeitern mit anderen Methoden gefunden wurden. Albach.

11452 J. J. Broeder, L. L. van Reljen et A. R. Korswagen. *Changements de l'aimantation du nickel causés par des couches adsorbées.* J. Chim. phys. 54, 37—44, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Amsterdam, N. V. de Bataafsche Petrol. Maatsch., Kon.-Shell Lab.) Silikagel wird mit einer Nickelnitratlösung getränkt, getrocknet, im Wasserstoffstrom bei 500°C gereinigt und anschließend im Vakuum bei 400°C entgast. An den so hergestellten Proben wird die Magnetisierung in Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke und vom Bruchteil der mit Gas adsorbierten Oberfläche gemessen. Die Meßergebnisse zeigen, daß die Adsorption von H_2 , O_2 , C_2 , H_4 und C_2H_2 eine Verminderung, während die von N_2 keine Änderung der Magnetisierung bewirkt. Die Meßergebnisse werden diskutiert und der Schluß gezogen, daß es sich bei der Adsorption von H_2 und O_2 wahrscheinlich um kovalente Bindungen handelt. Nossek.

11453 André J. P. Meyer et Sheldon Brown. *Nouvelles mesures des rapports gyromagnétiques du fer et du nickel.* J. Phys. Radium 18, 161—168, 1957, Nr. 3. (März.) (Strasbourg, Inst. Phys., Lab. Pierre-Weiss.) Mit einer verbesserten Anordnung zur Messung des EINSTEIN-DE HAAS-Effektes bestimmten Vff. das gyromagnetische Verhältnis von Eisen und Nickel. Die Ergebnisse $\gamma_{Fe} = 1,035 \pm 0,004$ und $\gamma_{Ni} = 1,078 \pm 0,005$ stimmen mit früheren Messungen anderer Vff. nach Anbringung neuerer Korrekturen gut überein. Capptuller.

11454 S. C. Abrahams and B. A. Calhoun. *A magnetic-X-ray study of magnetite at 78°K.* Acta cryst. 8, 257—260, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Schön.

11455 Tineke van Peski-Tinbergen and C. J. Gorter. *Susceptibilities of anti-ferromagnetic crystals at the absolute zero of temperature.* Physica, 's Grav. 20, 592—602, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Im Anschluß an eine Arbeit von GORTER und HAANTJES werden, nach der NÉELschen Molekularfeldtheorie, die Senkrecht- und Parallelsuszeptibilität rhombisch und kubisch kristallisierter Antiferromagnetika am absoluten Nullpunkt berechnet. Meßergebnisse an $CrNH_3CH_3(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$ und $Co(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6 H_2O$ bei denen das Molekularfeld nur in der Größenordnung von 100 Oe ist und die bei Temperaturen von einigen 0,01°K den Übergang vom antiferromagnetischen in den paramagnetischen Zustand erkennen lassen, werden in diesem Zusammenhang betrachtet. Verschiedene Suszeptibilitätskurven lassen die behandelten Anomalien erkennen. Albach.

11456 J. van Kranendonk and M. Bloom. *Nuclear relaxation in antiferromagnetic crystals.* Physica, 's Grav. 22, 545—560, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Leiden, Univ., Inst.-Lorentz; Leiden, Univ., Kamerlingh Onnes Lab.) Es wird eine Theorie der durch die magnetische Dipol-Wechselwirkung zwischen den Kernspins und den Hüllenmomenten verursachten Spin-Gitter-Relaxation für antiferromagnetische Kristalle abgeleitet. Insbesondere wird mit Hilfe der Spinwellen-Näherung eine Berechnung der Relaxationszeit t_1 durchgeführt, wobei sich zeigt, daß diese bei vernachlässigbaren Anisotropieeffekten und $T \ll T_N$ (T_N NÉEL-Temperatur)

wie $1/T^3$ geht, während im Falle endlicher Anisotropie t_1 wesentlich stärker temperaturabhängig ist. Ein Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen von HARDEMAN, POULIS und VAN DE LUGT, welche die Relaxationszeit der Protonen in $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ bestimmten, ergibt bei den tiefsten Temperaturen eine gute Übereinstimmung in der Größenordnung, jedoch ist die Temperaturabhängigkeit stärker als nach der Theorie. Weiter wird die Richtungsabhängigkeit von t_1 diskutiert und eine phänomenologische Interpretationsmethode auf Grund der Spinwellen-Theorie angegeben. Schließlich wird noch auf die Nichtbeobachtbarkeit der Kernresonanz des Fluors in MnF_2 eingegangen. Gunßer.

11457 P. E. Tannenwald and M. H. Seavey jr. *Ferromagnetic resonance in thin films of permalloy*. Phys. Rev. (2) **105**, 377—378, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die 760 Å bis 1600 Å dicken Filme (82 % Ni, 18 % Fe) wurden durch Aufdampfen hergestellt und die Mikrowellenversuche in der üblichen Weise durchgeführt. Die aus der Linienbreite ermittelte Dämpfungskonstante ist viel kleiner als die früher in ferromagnetischen Metallen oder Legierungen beobachtete. Die längste Relaxationszeit trat bei 2800 MHz mit $T_2 = 3 \cdot 10^{-8}$ s auf. Hierbei war das Magnetfeld senkrecht zur Filmebene. Bei anderen Orientierungen des Magnetfeldes und einer Frequenz von 9000 MHz zeigt die Linienbreite irreguläres Verhalten. Die Temperatur wurde bis auf 4,2° K gesenkt. In allen Fällen ähnelt das Linienprofil dem LORENTZschen, was bei den geringen Filmdicken, die höchstens der Eindringtiefe gleich sind, auch zu erwarten war. Aus Messungen mit paralleler bzw. senkrechter Orientierung des Magnetfeldes wurden die Magnetisierungen $4 \pi M$ zu 9600 Gauss und der g-Faktor zu 2,04 bei 760 Å und 2,18 bei 1400 Å bestimmt. Diese Unterschiede werden auf eine durch den Kontakt mit der Unterlage hervorgerufene Anisotropie zurückgeführt. Die Abhängigkeit der Resonanz vom Winkel des Magnetfeldes wird untersucht. Sie steht im Einklang mit der Theorie. Griem.

11458 L. R. Walker. *Magnetostatic modes in ferromagnetic resonance*. Phys. Rev. (2) **105**, 390—399, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Neue Versuche zeigen, daß die Absorption bei einem inhomogenen Radiofrequenzfeld fester Frequenz bei Variation des Magnetfeldes mehrere Maxima hat, deren Abstand für hinreichend kleine Proben nicht von der Größe der Proben abhängt, wohl aber von der Sättigungsmagnetisierung. Dies wird auch durch die Temperaturabhängigkeit angezeigt. Die zusätzlichen Absorptionen hängen mit Bewegungen der Spins zusammen, bei denen sich die Phase innerhalb der Probe ändert. Da das Radiofrequenzfeld über die Probe fast konstant ist, sind die den Abständen der Maxima entsprechenden Wellenlängen von der Größenordnung der Probe. Deshalb können Austausch- und Pseudo-Dipolkkräfte vernachlässigt werden und bei nicht zu großen Proben auch die elektromagnetische Fortpflanzung. Die verbleibenden Kräfte, das äußere Feld und die Dipolfelder der Spins, sind rein magnetostatisch und unabhängig von den Dimensionen. Das Randwertproblem wird für Spheroide formuliert und die charakteristische Gleichung für die Absorptionsfrequenz gelöst. Die Ergebnisse werden mit Messungen verglichen. Die Intensitätsverteilung ist noch ungeklärt. Griem.

11459 P. Fields, A. Friedman, B. Smaller and W. Low. *Paramagnetic resonance spectrum of curium*. Phys. Rev. (2) **105**, 757, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Das Spektrum wurde in Lanthantrichlorid bei 3 cm Wellenlänge und Zimmertemperatur gemessen. Sieben getrennte Linien bestätigen die Zuordnung von 5f-Elektronen und den $^8\text{S}_{7/2}$ -Grundzustand analog zum Spektrum von Gadolinium. Das Spektrum wird durch einen geeigneten HAMILTON-Operator beschrieben, dessen Konstanten aus den gemessenen Linien berechnet werden. Diese

Werte werden mit den kürzlich von JEFFRIES bei 77°K bestimmten verglichen. Sie unterscheiden sich nur wenig von den HUTCHISON u. a. für Gd^{+3} in LaCl_3 gemessenen Werten, ergeben aber doch einen erheblichen Unterschied in den Spektren. Die LaCl_3 -Einzelkristalle wurden nach der von ANDERSON und HUTCHISON entwickelten Methode in engen Quarzröhrchen hergestellt. Das Curium wurde sorgfältig gereinigt. Das beste Spektrum ergab ein Kristall mit $20\text{ }\mu\text{g}$ Cm^{244} in einer Verdünnung von 1:2000. Durch Strahlungsschäden hervorgerufene Linien waren sehr schwach. Der Kristall fluoresziert stark in leichtblauer Farbe. Das Cm-Spektrum wurde auch mit Magnesium-Wismutnitratkristallen beobachtet. Auch hier traten sieben Linien auf, wenn der Cm-Gehalt kleiner als $15\text{ }\mu\text{g}$ war, also die Strahlungsschäden noch klein waren. Bei stärkeren Konzentrationen traten drei starke für die Hyperfeinstruktur von N^{14} charakteristische Linien auf. Griem.

11460 F. Bloch. *Generalized theory of relaxation.* Phys. Rev. (2) **105**, 1206—1222, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Stanford, Calif., Univ.) Die Arbeit enthält eine weitere Verallgemeinerung der früheren Theorie von WANGSNES und BLOCH. Wieder wird angenommen, daß das Spinsystem schwach gekoppelt ist mit seiner molekularen Umgebung, die als bei der Temperatur T im thermischen Gleichgewicht befindliches Wärmereservoir angesehen werden kann. Die Effekte der Kopplung müssen also in erster und zweiter Näherung im Frequenzmaß klein sein gegen die reziproken Werte der Korrelationszeit τ_c und der Zeit $\beta = \hbar/kT$. Die Voraussetzung, daß der dominierende Teil der Energie des Spinsystems zeitunabhängig ist, kann fortgelassen werden. Für die Verteilungsmatrix wird eine lineare Differentialgleichung erster Ordnung abgeleitet, die direkt zu einem System von Differentialgleichungen für die Erwartungswerte der Spinfunktionen führt. Die Kopplung ergibt in zweiter Näherung nicht nur Relaxationsterme, sondern auch eine Korrektur der Spinenergie von der Art einer Selbstenergie. Für den Fall, daß der dominierende Teil der Spinenergie sich in den Zeiten τ_c und β nur wenig ändert, wird gezeigt, daß die Relaxation die Verteilungsmatrix in die Form zu bringen sucht, die dem thermischen Gleichgewicht für den augenblicklichen Wert des dominierenden Teils der Energie entspricht. Der Fall, daß die Frequenzen des Spinsystems und deren relative Änderungsgeschwindigkeiten klein gegen $1/\tau_c$, aber willkürlich gegen $1/\beta$ sind, wird ebenfalls untersucht. Der allgemeine Formalismus wird auf ein System mit dem Spin $1/2$ im rotierenden Feld angewandt. Die so erhaltene phänomenologische Gleichung enthält fünf Zeitkonstanten. Griem.

11461 Roland Beeler et Dominique Roux. *Résonance paramagnétique aux très basses fréquences.* Helv. phys. acta **30**, 216—220, 1957, Nr. 2/3. (Mai.) (Univ. Genève, Inst. Phys. Exp.) Im Gegensatz zu früheren Arbeiten anderer Vff. wird die paramagnetische Resonanz an Lösungen von Natrium in flüssigem Ammoniak bei statischen Magnetfeldern von der Größenordnung der Linienbreite, d. h. bei $H_0 \lesssim 0,1\text{ Oe}$, mit Hilfe einer BLOCHschen Anordnung gemessen. An der Liniengestalt des Dispersions- und Absorptionssignals werden die für diesen Fall modifizierten BLOCHschen Gleichungen bestätigt. Stickforth.

11462 B. Bleaney, W. Hayes and P. M. Llewellyn. *Radiation damage in lanthanum magnesium nitrate crystals containing radioactive isotopes.* Nature, Lond. **179**, 140—142, 1957, Nr. 4551. (19. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Das paramagnetische Resonanzspektrum von Einkristallen aus Lanthan-Magnesiumnitrat ($\text{La}_2\text{Mg}_3(\text{NO}_3)_{12} \cdot 24\text{ H}_2\text{O}$) wird untersucht, wenn die Kristalle etwa 3 mC Americium-241, bzw. Promethium-147 enthalten. Mit Americium beobachtet man ein starkes Spektrum am Tag nach der Bildung des Kristalls. Der Kristall enthält etwa $2 \cdot 10^{18}$ magnetische Zentren, deren Zahl sich nach drei Monaten

verdoppelt hat. Es wird angenommen, daß es sich bei diesen Zentren um NO_2 -Moleküle handelt. Bei den Kristallen mit Promethium konnte eine schwaches Spektrum erst drei Wochen nach dem Entfernen aus der Mutterlösung beobachtet werden. Sechs Monate nach dem Wachsen sind im Kristall etwa $5 \cdot 10^{15}$ Zentren vorhanden, deren Zahl sich mit der Zeit nicht merklich vergrößert. Der Vergleich zeigt, daß die β -Teilchen des Promethium-147 bedeutend unwirksamer in der Erzeugung solcher magnetischer Zentren sind. Weder Am^{241} - noch Pm^{147} -Linien konnten bei irgend einer Temperatur nachgewiesen werden. Hantke.

11463 N. Bloembergen. *Nuclear magnetic resonance and electronic structure of conductors.* Canad. J. Phys. **34**, 1299—1314, 1956, Nr. 12A. (Dez.) (S. B.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Zusammenfassender Bericht über den Beitrag zur Kenntnis von Wellenfunktionen und Bändermodellen für Metalle, den die magnetischen Kernresonanzexperimente geliefert haben. Die isotrope und die anisotrope Linienverschiebung, die Relaxationszeit, Spin- und Quadrupolwechselwirkung und die Abhängigkeit dieser Effekte von Druck, Temperatur und Legierungszusammensetzung werden diskutiert. Im Anhang werden neuere Ergebnisse für Halbleiter und Supraleiter mitgeteilt. Nöldeke.

11464 Joseph Seiden. *Réversibilité et irréversibilité en résonance nucléaire. I. Théorie de la relaxation nucléaire dans les liquides.* J. Phys. Radium **18**, 173—192, 1957, Nr. 3. (März.) (Fontenay-aux-Roses, Lab. Electron., Radioélect.) Die rein theoretische Arbeit befaßt sich mit der Klärung der Relaxationserscheinungen bei der Kernresonanz. Aus der statistischen Mechanik der irreversiblen Prozesse entwickelt Vf. unter Verwendung der SCHRÖDINGER- und der BOLTZMANN-Gleichung die Ursache und die hinreichenden Bedingungen für das Auftreten der Relaxation. Cappelletti.

11465 G. Ia. Glebashev. *Absorption curve moments for solid solutions.* Soviet Phys. JETP **3**, 643—644, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 612, 1956, März.) (Kazan State Univ.) Es werden das nullte, zweite und vierte Moment einer paramagnetischen Resonanz-Absorptionskurve für feste Lösungen bei Berücksichtigung nicht nur von Dipol-, sondern auch von Austauschkräften zwischen paramagnetischen Ionen angegeben. Krügel.

11466 C. A. Hutchison jr., B. R. Judd and D. F. D. Pope. *Paramagnetic resonance absorption in gadolinium trichloride.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 514—520, 1957, Nr. 5 (Nr. 449B). (1. Mai.) (Oxford, Clarendon Lab.) Das paramagnetische Resonanzspektrum bei etwa 3 cm Wellenlänge wird an GdCl_3 -Kristallen gemischt mit LaCl_3 und CeCl_3 bei Raumtemperatur, 90°K und 20°K untersucht. Die Aufspaltung des Grundzustandes $^8\text{S}_{7/2}$ von Gd^{3+} ist gering und hat eine beachtliche Temperaturunabhängigkeit. Vf. entwickeln eine Theorie nach den experimentellen Ergebnissen und zeigen, daß die linearen und quadratischen Störungen im Kristallpotentialfeld von Wichtigkeit sind. Cappelletti.

11467 J. M. Lock. *The magnetic susceptibility of ytterbium from $1,3^\circ\text{K}$ to 300°K .* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 476—480, 1957, Nr. 5 (Nr. 449B). (1. Mai.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) An einer extrem reinen Probe Yb wird die Suszeptibilität χ mit einer SUCKSMITH-Waage bei Feldstärken bis zu 11000 Oe gemessen. Die geringen Werte von χ deuten darauf hin, daß sich fast alle Atome im ^1S -Zustand vollstänig gefüllter 4f-Schale befinden und nur jedes 260. Atom in einem $^2\text{F}_{7/2}$ -Zustand mit 13 Elektronen in der 4f-Schale. Diese Hypothese wird gestützt durch Messungen der Sättigungsmagnetisierung bei tiefen Temperaturen. Bei der tiefsten Temperatur von $1,24^\circ\text{K}$ wurde keine Supraleitfähigkeit festgestellt. Zehler.

11468 Toru Moriya, Kazuko Motizuki, Junjiro Kanamori and Takeo Nagamiya. *On the magnetic anisotropy of FeF_2 and CoF_2 .* J. phys. Soc. Japan **11**, 211—225, 1956, Nr. 3. (März.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) Im Gegensatz zu MnF_2 , in welchem nach KEFFER die Dipol-Dipol-Wechselwirkung die Hauptursache der magnetischen Anisotropie ist, wird der bei CoF_2 und FeF_2 100 mal größere Effekt hauptsächlich durch die Spin-Bahn Kopplung der 3d-Elektronen hervorgerufen. Zunächst wird die Aufspaltung der Energieniveaus der Co^{++} - und der Fe^{++} -Ionen im kristallinen Feld, sodann die Wechselwirkung ihrer 3d-Elektronen mit den umgebenden Fluoridelektronen berechnet. Aus der Spin-Bahn Kopplung werden die g-Faktoren erhalten und letztlich die Senkrecht- und Parallel-Suszeptibilität berechnet. Für FeF_2 stimmen die erhaltenen Werte mit den experimentell gemessenen überein, nicht jedoch bei CoF_2 ; die möglichen Gründe dafür werden diskutiert.

Albach.

11469 Horst Meyer. *The thermal and magnetic properties of neodymium ethylsulfate at low temperatures.* Phil. Mag. (8) **2**, 521—533, 1957, Nr. 16. (Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Sämtliche Äthylsulfate der Seltenen Erden bilden isomorphe hexagonale Kristalle, die eine systematische Untersuchung der magnetischen und kalorischen Eigenschaften dieser Salze vom Lanthanum bis zum Ytterbium zulassen. Vf. beschreibt Versuche mit adiabatischer Entmagnetisierung an einem Einkristall aus Neodymium-Äthylsulfat, aus denen die absolute Temperatur, die Entropie und die spezifische Wärme im Temperaturbereich von 1 bis $0,015^\circ\text{K}$ als Funktion der magnetischen Temperatur bestimmt wird. Im Temperaturbereich von 2 bis 1°K wird die spezifische Wärme auch aus der paramagnetischen Relaxation bestimmt. Es wird gute Übereinstimmung der Ergebnisse bis herab zu $0,05^\circ\text{K}$ mit Berechnungen gefunden, die aus der paramagnetischen Resonanz nach der van VLECKschen Theorie (erweitert von DANIELS) abgeleitet sind.

Albach.

11470 W. H. McCrea. *Hertzian electromagnetic potentials.* Proc. roy. Soc. (A) **240**, 447—457, 1957, Nr. 1223. (9. Juli.) (Univ. London, Roy. Holloway Coll.) NISBET (Ber. **35**, 280, 1956) hat die allgemeinen Beziehungen hergeleitet, die zwischen dem HERTZschen Potential sowie den als Strompotential 1. und 2. Art eingeführten partikulären Integralen der MAXWELLSchen Gleichungen und den üblichen Feldgrößen der MAXWELLSchen Theorie (Vektor-Potential, Feldstärke und Induktion) bestehen. NISBETS Rechnungen sind in 3-dimensionaler Form durchgeführt. Vom Vf. werden sie nun auf die naturgemäße 4-dimensionale Tensorform — mit dem HERTZschen Potential und den Strompotentialen als antimimetrischen Tensoren — gebracht und so NISBETS Resultate in explizit lorentz-invarianter Weise neu gewonnen. Desgleichen werden die Eigenschaften der Eichtransformationen des HERTZschen Potentials und der Strompotentiale (Eichtransformationen 3. Art) tensoriell formuliert. — Ferner wird in tensorieller Form aus NISBETS Gleichungen für verschwindende Strompotentiale das Theorem von WHITTAKER abgeleitet, nach dem das elektromagnetische Vakuumfeld mit Hilfe zweier skalarer Potentialfunktionen vollständig dargestellt werden kann, wobei diese skalaren Potentiale gleich den beiden unabhängigen Komponenten des auf die kanonische Form gebrachten HERTZschen Tensors sind.

H. Tredner.

11471 Egon Richter. *Die Theorie magnetohydrodynamischer Wellen bei Verwendung des Energie-Impuls-Tensors von Abraham.* Z. Phys. **148**, 253—261, 1957, Nr. 2. (3. Apr.) (München, T. H., Inst. theor. Phys.) Vf. gibt eine Darstellung der magnetohydrodynamischen Wellen, die sich auf eine konsequente Kontinuums-theorie stützt, wobei gänzlich davon abgesehen wird, daß ein Plasma aus verschiedenen Komponenten besteht. Diese nur unter entsprechenden „magnetohydrodynamischen“ Vereinfachungen durchführbare Theorie, wobei hier aller-

dings der Verschiebungsstrom berücksichtigt wird, geht nicht von den Bewegungsgleichungen der Plasmakomponenten aus, sondern entnimmt die elektromagnetische Kraftdichte einem Energie-Impuls-Tensor, der hier in der von ABRAHAM angegebenen Form benutzt wird. Diese Form hat zur Folge, daß im Gegensatz zu den Ergebnissen, die sich unter Verwendung des MINKOWSKISCHEN Energie-Impuls-Tensors ableiten lassen, auch im Isolator eine magnetohydrodynamische Welle möglich sein sollte. Larenz.

11472 R. B. Dingle. *The concept of formal relaxation times in the theory of electronic conductors at low temperatures.* Physica, 's Grav. **22**, 698—700, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Nedlands, Univ. West. Aust., Dep. Phys.) Bei der Anwendung von Variationsprinzipien zur Berechnung der Transporteigenschaften der Elektronen in Metallen und Halbleitern, bei denen keine einheitliche Stoßzeit definiert werden kann, scheint die Auswahl der benutzten Funktionen nicht immer befriedigend zu sein. In dem Bestreben, dem Problem angemäße Ausgangsfunktionen für das Extremalprinzip zu finden, führt Vf. eine Transformation der elementaren WILSONschen Formeln für den Stoßansatz durch und definiert formal zwei verschiedene Relaxationszeiten, die im Falle einer universellen Stoßzeit mit dieser identisch werden. Dadurch wird eine gewisse Annäherung in der Erfassung des allgemeineren Stoßproblems an das einfache Modell eines Leiters mit wohldefinierter freier Weglänge der Ladungsträger erreicht. Lautz.

11473 D. A. Spohr and R. T. Webber. *Resistance minimum of magnesium: electrical and thermal resistivities.* Phys. Rev. (2) **105**, 1427—1433, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Vff. haben die thermische und elektrische Leitfähigkeit von zwei Magnesium-Proben im Temperaturbereich von 1,5 bis 25° K gemessen. Die Meßmethode wird angegeben, die Temperaturmessung erfolgte durch Kohlewiderstandsthermometer. Die eine der beiden untersuchten Proben war spektographisch rein und setzte sich aus 99,98 % Mg und 0,013 % Fe zusammen. Die zweite Probe bestand aus 99,95 % Mg und 0,043 % Mn. Der spezifische elektrische Widerstand der reineren Probe (Mn(Fe)) hatte ein Minimum bei 5° K. Bei weiterer Temperaturabnahme bis zu 1,5° K nahm der Widerstand um 1,7 % zu. Der thermische Widerstand dieser Probe zeigte bei tiefsten Temperaturen eine positive Abweichung von der normalen Temperaturabhängigkeit des Widerstandes $\omega = \beta/T + \alpha T^2$. Zwischen 5° und 10° K wurde eine negative Abweichung beobachtet. Der spezifische elektrische Widerstand der Mg(Mn)-Probe ging bei 14° K durch ein Minimum und nahm bei Temperaturabnahme auf 1,5° K um etwa 20 % zu. Ein analoges Verhalten zeigte die Temperaturabhängigkeit des Wärmewiderstandes. Die physikalische Ursache für das auch bei anderen Metallen wie Kupfer und Gold beobachtete Minimum in der T-Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes ist ungeklärt, man weiß auch nicht ob die T-Abhängigkeit der Konzentration der Leitungselektronen oder der Stoßzeitmechanismus das Widerstandsminimum verursacht. Appel.

11474 R. A. Hein and R. L. Falge. *Resistance minimum of magnesium: electrical resistivity below 1° K.* Phys. Rev. (2) **105**, 1433—1434, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Die Messungen von SPOHR und WEBBER (vorst. Ref.) über die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes zweier Magnesium-Proben wurden nach tieferen Temperaturen bis zu 0,22° K ausgedehnt. Bei den tiefsten Meßtemperaturen wurde noch eine deutliche Zunahme des spezifischen elektrischen Widerstandes an beiden Proben beobachtet. Appel.

11475 J. K. Logan, J. R. Clement and H. R. Jeffers. *Resistance minimum of magnesium: heat capacity between 3° K and 13° K.* Phys. Rev. (2) **105**, 1435—1437, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Zur Erklärung

des Widerstandsminimums von Magnesium bei Temperaturen des flüssigen Heliums gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder ist die Temperaturabhängigkeit der mittleren freien Weglänge der Elektronen bei sehr tiefen Temperaturen anomal oder die Konzentration der Elektronen ist bei tiefen Temperaturen über einen Aktivierungsmechanismus ähnlich wie bei Halbleitern temperaturabhängig. Eine Aktivierungsenergie könnte man durch eine hinreichend genaue Messung der spezifischen Wärme (oder durch den HALL-Effekt) erfassen. Im Hinblick darauf haben die Vff. an Magnesium-Proben, deren elektrische Eigenschaften bei tiefen Temperaturen eingehend untersucht worden sind, die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärmen oberhalb 3°K gemessen. Eine Anomalie der spezifischen Wärme konnte im Rahmen der Meßgenauigkeit in keinem Fall beobachtet werden. Danach sollte die Ursache für das Widerstandsminimum im Falle des Mg in einer anomalen Temperaturabhängigkeit der mittleren freien Weglänge der Elektronen liegen. Für die SOMMERFELD-Konstante γ ergibt sich aus den Messungen bei tiefen Temperaturen der Mittelwert $\gamma = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ joule/g-Atom } ^{\circ}\text{K}^2$, für die DEBYE-Temperatur Θ ergibt die gemessene Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme den Wert $\Theta = 390^{\circ}\text{K}$.
Appel.

11476 R. T. Webber. *Resistance minimum in magnesium: magnetoresistance*. Phys. Rev. (2) **105**, 1437—1439, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Die magnetische Widerstandsänderung von zwei Magnesium-Proben, deren elektrische Eigenschaften eingehend untersucht worden sind, wurde im transversalen Magnetfeld bis zu Feldstärken von 25 k Gauß gemessen. Die magnetische Widerstandsänderung der einen Probe, die 0,013 % Eisen als Hauptverunreinigung enthält und deren Widerstandsminimum bei etwa $4,5^{\circ}\text{K}$ liegt, ist bei tiefen Temperaturen in guter Übereinstimmung mit der KOHLERSchen Regel: $\Delta R/R_{0T} = F (H R_{\Theta}/R_{0T})$. Die zweite untersuchte Magnesium-Probe, die 0,043 % Mangan als Hauptverunreinigung enthält, zeigt nur bei den tiefsten Meßtemperaturen eine geringe Abweichung von der KOHLERSchen Regel. Bei $1,3^{\circ}\text{K}$ ist die gemessene Widerstandsänderung 10 % kleiner als nach KOHLER zu erwarten ist (A. N. GERRITSEN Ber. **33**, 359, 1954).
Appel.

11477 Horst Guido Müller und Horst Alfred Schulze. *Beitrag zur Deutung des K-Zustandes von Widerstandslegierungen*. Z. Metallk. **48**, 72—79, 1957, Nr. 2., (Febr.) (Dresden, Hochsch. Verkehrswes. Phys. Inst.) Messungen des spezifischen elektrischen Widerstandes an zwei homogenen kubisch flächenzentrierten Nickel-Eisen-Chrom-Legierungen, die als Legierungskomponenten Nickel und Chrom im Verhältnis 4 : 1 enthalten (Zusammensetzung: 59,2 Ni, 25,2 Fe, 15,3 Cr bzw. 75,0 Ni, 5,8 Fe, 19,2 Cr), zeigen eine mit wachsendem Eisengehalt abnehmende Widerstandserhöhung im K-Zustand. In Übereinstimmung mit THOMAS (Ber. **30**, 1731, 1951) wurde festgestellt, daß der Kaltwiderstand bei Kaltverformung infolge Zerstörung des K-Zustandes abnimmt. Das gilt jedoch nur für mittlere Walzgrade. Bei sehr hoher Kaltbearbeitung zeigt sich ein neuer starker Anstieg des Kaltwiderstandes. Dieser Effekt wird in Zusammenhang mit ähnlichen Erscheinungen an Wolfram und ausscheidungsfähigen Kupfer-Eisen- bzw. Kupfer-Nickel-Eisen-Legierungen diskutiert. Röntgenographisch wurde sichergestellt, daß bei den untersuchten Dreistofflegierungen mit der Ausbildung des K-Zustandes eine Gitterkontraktion verknüpft ist, deren Betrag bei den verschiedenen Anlaßbehandlungen der jeweils erhaltenen Widerstandsänderung proportional ist. Messungen der Intensität der Röntgenlinien stehen zu der Deutung des K-Zustandes durch Elektronenrücktritt nicht im Widerspruch. Eine FOURIER-Analyse der Elektronendichteverteilung scheiterte an der schlechten Konvergenz der Reihen. Es wird erwartet, daß die physikalische Natur des K-Zustandes durch HALL-Effekt-Messungen geklärt werden kann. Weitere Aufschlüsse sollen Röntgenuntersuchungen der Kleinstwinkelstreuung an Einkristallen bringen.
Scharnow.

11478 Otto Balk. *Zählrohrmessungen an Drahtexplosionen.* Naturwissenschaften 43, 511, 1956, Nr. 22. (Nov.) (Regensburg, Phil.-Theol. Hochsch., Phys. Inst.) CONN hat gefunden, (Ber. 32, 1401, 1953) daß auch nach einer Drahtexplosion ein GEIGER-ZÄHLER noch ansprach und bis zu einer Zeit von 8 min noch mehrere Intensitäts-Maxima aufzeigte. Vf. hat diese Versuche mit einer analogen Apparat wiederholt, konnte die Messungen von CONN aber nicht bestätigen.

O. Weber.

11479 V. L. Ginzburg. *On the macroscopic theory of superconductivity.* Soviet Phys. 2, 589—600, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 748—761, 1955 (Dez.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Ein bedeutendes Problem der makroskopischen Theorie der Supraleitung besteht darin, die Suprastromdichte mit den elektrischen und magnetischen Feldgrößen zu koppeln. Ansätze dieser Art in Gleich- und Wechselfeldern werden im Zusammenhang mit neueren Untersuchungen an Supraleitern diskutiert. Vf. weist mit besonderer Betonung auf die Bedeutung von Hochfrequenzmessungen und optischen Untersuchungen an Supraleitern für den weiteren Ausbau der Theorie hin. Die Auswertung der Messungen der Oberflächenimpedanz und die daraus ableitbaren theoretischen Folgerungen werden ausführlich erläutert.

Lautz.

11480 V. L. Ginzburg. *On the macroscopic theory of superconductivity.* Berichtigung. Soviet Phys. 3, 469, 1956, Nr. 3. (Okt.) Auf S. 591 der Originalarbeit (vorst. Ref.) ist in der letzten Formel H_0 durch H_{00} zu ersetzen.

Lautz.

11481 M. S. Khaikin and V. P. Bykov. *An attempt to detect the Raman effect in a superconductor.* Soviet Phys. 3, 119—120, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 191—192, 1956, Jan.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Phys. Probl.) Theoretische Betrachtungen zeigen, daß in einem metallischen Leiter beim Übergang vom normalleitenden in den supraleitenden Zustand im Energiespektrum der Elektronen eine verbotene Zone der Größe kT_g (T_g = Sprungtemperatur) entsteht. Als Folge dieser Bandstruktur sollte bei der Wechselwirkung von Lichtquanten $h\nu > kT_g$ mit den Supraleitungselektronen ein RAMAN-Effekt zu beobachten sein. Vff. beschreiben eine experimentelle Anordnung, mit deren Hilfe das an supraleitenden Pb-Filmen gestreute Na-D-Licht mit hoher optischer Auflösung vermessen werden kann. Eine Abschätzung der unteren Nachweisgrenze für Nebenmaxima im Streulicht der Na-D-Linien ergibt bei einer Wellenlängenverschiebung von nur 0,5 Å gegen die Hauptlinie Intensitäten in der Größenordnung des 10^{-9} -fachen der Primärstrahlung. Innerhalb dieser Genauigkeit sind experimentell keine RAMAN-Linien nachweisbar.

Lautz.

11482 H. Bülow. *Elektronenbeugungsaufnahmen von neuartigen Zinn-Wismut-Legierungen.* Z. Phys. 148, 321—332, 1957, Nr. 3. (8. Mai.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Durch gleichzeitige Kondensation von Zinn und Wismut in wählbarem Mengenverhältnis auf eine Unterlage bei 4°K werden eingefrorene Mischungen erzeugt. Die Beugungsaufnahmen zeigen, daß auf diese Weise in den Zinnkristallen bis etwa 50 At % Bi zwangsweise gelöst werden kann. Mit wachsendem Bi-Gehalt steigt die Übergangstemperatur zur Supraleitung auf etwa 6,4°K an. Bei höheren Bi-Gehalten entstehen die Schichten in einem „feinstkristallinen“ Zustand mit einer Kristallgröße von höchstens 30 Å. Beim Tempern solcher Schichten treten charakteristische Ausscheidungsvorgänge auf, die sich sowohl in den Widerstandsmessungen als auch in den Beugungsbildern klar abzeichnen.

Buckel.

11483 C. Hurst. *Effects of pressure on the superconducting transition in tin.* Nature, Lond. **178**, 652—653, 1956, Nr. 4534. (22. Sept.) (Oxford, Jesus Coll.) Die Veränderung der Sprungtemperatur T_g und der kritischen Feldstärke H_K mit zunehmendem hydrostatischen Druck ist von MUENCH (Ber. **35**, 1215, 1956) am In und Sn im Bereich $0 \leq p \leq 100$ at und für 1900 at bei Temperaturen zwischen 1°K und den normalen T_g -Werten ermittelt worden. Diese Messungen bilden bisher die umfassendste Untersuchungsreihe für die Druckabhängigkeit der Supraleitung in Metallen. Vf. unternimmt eine kritische Analyse dieser Ergebnisse und zeigt, daß entgegen der Annahme von MUENCH $(\delta^2 H_K / \delta p^2)_T = 0$ ist. Aus einer vorläufigen Abschätzung folgt für diesen Differentialquotienten beim Sn ein Wert von $-8 \cdot 10^{-20}$ Gauß \cdot dyn $^{-2} \cdot$ cm 4 bei der dem Druck 0 entsprechenden Übergangstemperatur. Mit abnehmender Temperatur steigt $(\delta^2 H_K / \delta p^2)_T$, erreicht bei $2,4^\circ\text{K}$ Null und wächst bis zu 1°K auf etwa $1 \cdot 10^{-19}$ Gauß \cdot dyn $^{-2} \cdot$ cm 4 an. Aus der Druckabhängigkeit der kritischen Feldstärke in unmittelbarer Umgebung der normalen Sprungtemperatur folgt, daß erst oberhalb von 2000 at eine Abweichung vom linearen Zusammenhang $H_K(p)$ beim Sn experimentell meßbar wird. Im Gegensatz zu diesen Betrachtungen bleibt $\left(\frac{\delta T_g}{\delta p}\right)_{H_K}$ auch bei Druckänderungen um mehrere Zehnerpotenzen konstant. Lautz.

11484 J. L. Snider and J. Nicol. *Atomic heats of normal and superconducting thallium.* Phys. Rev. (2) **105**, 1242—1246, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Amherst, Mass., Amherst Coll., Dep. Phys.) Im Temperaturbereich $1,1$ bis $4,2^\circ\text{K}$ wird von sehr reinem Tl die spezifische Wärme C erneut bestimmt. Oberhalb der Übergangstemperatur T_c zur S-Leitung ($2,36^\circ\text{K}$) folgt C der von DEBYE und SOMMERFELD angegebenen Formel mit folgenden Werten für die Konstanten: $\gamma = 6,11 \cdot 10^{-4}$ cal/mol Grad 2 und $\Theta = 86,6^\circ\text{K}$. Im s-leitenden Zustand kann unterhalb $0,9 T_c$ der Elektronenanteil zur spezifischen Wärme durch $C_{se} = \gamma \cdot T_c A \exp(-\alpha T_c/T)$ cal/mol Grad beschrieben werden, wobei $A = 5,8$ und $\alpha = 1,3$. Diese Messungen stützen also die von GOODMAN und CORAK u. M. (1956) veröffentlichten Ergebnisse, wonach der Elektronenanteil zur spezifischen Wärme bei Supraleitern exponentiell von der Temperatur abhängt. Rühl.

11485 R. B. Dingle. *The anomalous skin effect and the optical absorptivity of semiconductors. I.* Physica, 's Grav. **22**, 683—697, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Nedlands, Univ. West. Aust., Dep. Phys.) Bei sehr tiefen Temperaturen wird die mittlere freie Weglänge der Elektronen in Metallen größer als die Eindringtiefe eines hochfrequenten elektromagnetischen Feldes. Unter diesen Bedingungen ist die elektrische Stromdichte in einem bestimmten Punkt der Materie von der elektrischen Feldstärke einer größeren Umgebung in einer Integralbeziehung abhängig. Als Folge dieses komplizierten Zusammenhanges ergibt sich in der optischen Absorption ein Zusatzglied zu dem bekannten DRUDE-KRONIG-Term, das bei tiefen Temperaturen allein ausschlaggebend ist. Vf. überträgt diese Betrachtungen nunmehr auf Halbleiter und benutzt dazu eine von ihm entwickelte Methode der Mitteilung über die Verteilungsfunktion der Ladungsträger, die sich gleichermaßen auf Metalle und Halbleiter anwenden läßt (Physica, 's Grav. **22**, 671, 1956). Nach einer eingehenden Untersuchung über die Abhängigkeit der Trägerdichten und der Stoßzeiten in Halbleitern von der Temperatur und den Störstellengehalten diskutiert Vf. die Größenordnung des anomalen und normalen Terms in der optischen Absorption unter verschiedenen Bedingungen. Es zeigt sich, daß der anomale Term besonders im Wellenlängenbereich von 1μ bis 300μ für Halbleiter mit hoher Trägerdichte Bedeutung erlangt. Bei geringen Ladungsträgerkonzentrationen braucht der anomale Skineffekt nur bei extrem kleinen

scheinbaren Massen der Ladungsträger berücksichtigt zu werden. Andernfalls tritt sein Einfluß gegenüber der normalen Absorption ganz zurück. Lautz.

11486 C. H. Champness. *The statistics of divalent impurities in a semiconductor.* Berichtigung. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 447, 1957, Nr. 4 (Nr. 448B). (1. Apr.) Vf. untersucht theoretisch die Besetzungswahrscheinlichkeit der Energieniveaus von zweifach ionisierbaren Störstellen in Halbleitern unter Zugrundelegung der FERMI-Verteilung. Es wird eine Formel für die Elektronendichte im Leitungsband als Funktion von Temperatur und Störstellendichte angegeben. Graphische Darstellung eines Zahlenbeispiels und Diskussion von Grenzfällen.

W. Schultz.

11487 N. H. Fletcher. *General semiconductor junction relations.* J. Electronics **2**, 609—610, 1957, Nr. 6. (Mai.) (Sydney, Aust., C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Vf. erweitert die klassische Theorie von SHOCKLEY über die Trägerdichte im Berührungsbereich zweier verschiedener Halbleiter nach hohen Spannungen hin unter folgenden vereinfachenden Annahmen: die Trägerkonzentration ist gering, so daß die BOLTZMANN-Statistik eine zulässige Näherung darstellt; elektrische Felder und Gradienten der Trägerkonzentrationen liegen in solchen Grenzen, daß die Träger im Quasi-Gleichgewicht mit dem Gitter sind; das Übergangsbereich ist klein gegenüber der Trägerdiffusionslänge. Herbeck.

11488 H. D. Vasileff. *Electron self-energy and temperature-dependent effective masses in semiconductors: n-type Ge and Si.* Phys. Rev. (2) **105**, 441—446, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) Berichtigung ebenda **106**, 1372, Nr. 6. (15. Juni.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electr. Prod., Phys. Lab.) Die Temperaturabhängigkeit der Bandstruktur in Festkörpern infolge der Selbstenergie der Elektronen auf Grund ihrer Wechselwirkung mit den Schallquanten wird theoretisch untersucht. Hieraus wird ein Ausdruck für die Temperaturabhängigkeit der scheinbaren Massen der Elektronen und Löcher in Silicium und Germanium gewonnen.

Madelung.

11489 I. Adawi. *One-dimensional treatment of the effective mass in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **105**, 789—792, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Die Bandstruktur eines eindimensionalen Kristalls wird nach dem KRONIG-PENNEY-Modell berechnet und die Abhängigkeit der Breite der verbotenen Zone und der scheinbaren Massen von der Gitterkonstanten und der Asymmetrie des Potentials angegeben.

Madelung.

11490 Wolfgang Gärtner. *Spectral distribution of the photomagnetolectric effect in semiconductors. Theory.* Phys. Rev. (2) **105**, 823—829, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Lab.) Die Theorie des photomagneto-elektrischen Effektes wird erweitert und die Abhängigkeit des Effektes von der Wellenlänge des einfallenden Lichtes diskutiert. Die Ergebnisse werden graphisch für verschiedene Werte der Volumenlebensdauer, der Oberflächenrekombinations-Geschwindigkeit und der Dicke des Präparates angegeben.

Madelung.

11491 F. J. Blatt. *Hall and drift mobilities; their ratio and temperature dependence in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **105**, 1203—1205, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (East Lansing, Mich., State Univ., Dep. Phys. Astr.) Bei der Berechnung der HALL- und Bahnbeweglichkeit in isotropen Halbleitern bei Streuung an ionisierten Störstellen werden zur analytischen Integration der auftretenden Integrale vereinfachende Approximationen in dem Ausdruck für die Relaxationszeit eingeführt. Bei numerischer Integration der exakten Integrale erhält man eine Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeiten, die etwas schwächer als $T^{-3/2}$ ist. Ebenso wird der Quotient HALL-Beweglichkeit/Bahnbeweglichkeit temperaturabhängig.

Madelung.

11492 Leon Bess. *Possible mechanism for radiationless recombination in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **105**, 1469—1475, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Philadelphia, Penn., Philco Corp.) Der Mechanismus der strahlungslosen Rekombination von Majoritäts- und Minoritäts-Ladungsträgern ist zur Zeit noch nicht vollständig geklärt. Eine mögliche Erklärung für die strahlungslose Rekombination ist die mit einem solchen Prozeß verknüpfte, simultane Anregung einer größeren Anzahl von quantisierten Gitterschwingungen (10 bis 100 Gitterquanten). Die Wahrscheinlichkeit für einen solchen Prozeß ist nach den bisher vorliegenden theoretischen Untersuchungen zu gering, um die **experimentellen Ergebnisse erklären zu können**. In der vorliegenden Arbeit werden unter den Voraussetzungen, daß der Kristall als ein dielektrisches Medium mit der Dielektrizitätskonstanten ϵ_0 betrachtet werden darf, daß die Ladungsträger „quasifrei“ sind (scheinbare Masse m^*) und daß eine Haftstelle modellmäßig durch ein Wasserstoffatom beschrieben werden kann als mögliche Mechanismen für die strahlungslose Rekombination zwei Prozesse diskutiert, die beide im Prinzip dem AUGER-Effekt verwandt sind. Im ersten Fall wird angenommen, daß ein thermisches Lochelektron sich einer von Elektronen umgebenen, gefüllten Elektronen-Haftstelle nähert. Dann wird eines der Elektronen — entweder das Haftstellenelektron selbst oder ein Elektron in unmittelbarer Umgebung der Haftstelle — mit dem Lochelektron rekombinieren, gleichzeitig wird auf ein zweites am Rekombinationsprozeß beteiligtes Elektron die Energie $E_t - E_v$ übertragen, das Elektron gelangt in einen entsprechenden Energiezustand im Leitungsband. E_t ist die Haftstellentiefe, E_v ist die Energie, die dem oberen Rand des Valenzbandes entspricht. Ein Haftstellenelektron muß an dem Rekombinationsprozeß beteiligt sein, damit der Impulserhaltungssatz erfüllt werden kann. Der zweite mögliche Mechanismus ist dem beschriebenen sehr ähnlich, nur daß ein Elektron in die Nähe einer unbesetzten Haftstelle kommt. Die angeregten Teilchen verlieren ihre kinetische Energie durch die Wechselwirkung mit den thermischen Gitterschwingungen. Für die beiden strahlungslosen Rekombinationsprozesse und auch für den strahlenden Übergang wird der Streuquerschnitt unter Zugrundelegung der BORNschen Näherung berechnet. Es ergibt sich, daß in vielen Halbleitern der strahlungslose Rekombinationsmechanismus den strahlenden überwiegt. Appel.

11493 H. G. Clere und G. Wallis. *Die optische Absorption, die photoelektrische und thermische Emission und die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit von Caesium-Wismut-Schichten verschiedener Zusammensetzung.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 344 bis 352, 1957, Nr. 6/8. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Heinrich-Hertz-Inst. Schwingungsf.) Die Arbeit setzt die mit dem Studium von Cs-Sb-Verbindungen begonnenen Untersuchungen der Al-BV-Verbindungen an Cs-Bi fort. Die Cs-Bi-Verbindungen werden in Form von im Hochvakuum präparierten dünnen Schichten untersucht; und zwar wird zur Bestimmung des optischen Absorptionsverlaufs die Durchlässigkeit von Keilschichten gemessen; zur Messung der Photo- und thermischen Emission befindet sich die Schicht in einem Sekundärelektronenvervielfacher als Kathode. An zwei Verbindungen, die durch charakteristische Formierzustände der Schicht gekennzeichnet sind, werden folgende Größen bestimmt: CsBi₂: ΔE_{opt} (Absorpt.) < 0,55 eV; ΔE_{phot} (äußerer Photoeffekt) = 1,65 eV; ΔE_{therm} (thermische Emission) = 0,9 eV; ΔE_{σ} (Leitfähigkeit) = 0,4 und 0,7 eV. Cs₃Bi: ΔE_{opt} < 0,55 eV; ΔE_{phot} = 1,5 eV. Man entnimmt der Zusammenstellung, daß im zur Verfügung stehenden Spektralbereich bis 2,2 μ keine Absorptionskante gefunden wurde. Eine eindeutige Zuordnung der Meßwerte zu einem Bändermodell ist noch nicht möglich. Für beide Verbindungen erscheint jedoch ein Bandabstand $\Delta E < 0,55$ eV wahrscheinlich. Da der wahrscheinliche Bandabstand von Cs₃Sb 1,6 eV beträgt, verringert sich also der Band-

abstand beim Übergang von Cs_3Sb zu Cs_3Bi in Übereinstimmung mit einer allgemeineren Regel für intermetallische Verbindungen.

Clerc.

11494 L. Pincherle and J. M. Radcliffe. *Semiconducting intermetallic compounds.* *Advanc. Phys.* **5**, 271—322, 1956, Nr. 19. (Juli.) (London, Univ., Bedford Coll.; Malvern, Radar Res. Est.) Die intermetallischen Halbleiter sind in den letzten Jahren vielfach und eingehend experimentell und theoretisch untersucht worden. Dabei konnten neben grundlegenden Erkenntnissen über den Leitungsmechanismus der Halbleiter vor allem auch neue technische Anwendungen erschlossen werden. Vff. geben eine ausführliche und umfassende Zusammenstellung über alle theoretischen und praktischen Probleme, die mit diesen Substanzen verknüpft sind. Nach einem allgemeinen Überblick über die verschiedenen physikalischen Untersuchungsreihen und nach einer daran anschließenden Diskussion der daraus abgeleiteten Halbleiterparameter werden die verschiedenen Einzeltypen der intermetallischen Halbleiter für sich herausgestellt und diskutiert. (Vollständiger Literaturnachweis.)

Lautz.

11495 Henry E. Bridgers. *Formation of p-n junctions in semiconductors by the variation of crystal growth parameters.* *J. appl. Phys.* **27**, 746—751, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Zur Erhöhung der Frequenzgrenze von Halbleitertransistoren muß die Basiszone eine möglichst geringe Dicke aufweisen. Bei der Herstellung derartiger Triodenkristalle hat sich das „rate growing“-Verfahren gut bewährt. Im Prinzip nutzt man dabei die für jede Kristallwachstumsgeschwindigkeit verschiedene Änderung des Verteilungskoeffizienten der einzelnen Zusätze zwischen flüssiger und fester Phase aus. Durch geeignete Auswahl der Verunreinigungen ist es möglich, bei zwei verschiedenen Ziehgeschwindigkeiten einen überwiegenden Einbau von Akzeptoren bzw. Donatoren im Ge oder Si aus gegendotierten Schmelzen zu erzielen. Nach einer Diskussion der allgemeinen Grundlagen dieses Verfahrens diskutiert Vf. insbesondere den Einfluß und die optimale Abstimmung der Verunreinigungskonzentrationen untereinander in der Schmelze. Eine praktische Methode zur Erzeugung dünnster p-Zonen in n-Ge wird ausführlich beschrieben. Neben der Variation der Ziehgeschwindigkeit kann ferner auch die Änderung der Rotationsgeschwindigkeit bei der Kristallherstellung zur Erzeugung von p-n-Übergängen erfolgreich angewandt werden. Auch hier wird primär eine Änderung der Verteilungskoeffizienten durch die Variation der konvektiven Ab- oder Zuführung dieser Zusätze innerhalb der Schmelze und damit sekundär eine Beeinflussung des Leitungstyps im festen Kristall erreicht.

Lautz.

11496 R. C. Miller and A. Savage. *Diffusion of aluminum in single crystal silicon.* *J. appl. Phys.* **27**, 1430—1432, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Zur Klärung der Diskrepanzen zwischen den von verschiedenen Autoren angegebenen Löslichkeiten und Diffusionskoeffizienten von Al in Silicium wird die Diffusion von Al in Si zwischen 1050 und 1400°C unter saubersten Bedingungen untersucht. Die Arsen-dotierten Proben und das Al werden in einem Si-Einkristalltiegel in He bzw. Ar-Atmosphäre erwärmt. Die Tiefe des p-n-Überganges und dessen Kapazität werden in üblicher Weise ausgewertet. D_0 ergibt sich zu $4,8 \pm 1,9 \text{ cm}^2/\text{s}$, ΔH zu $77,4 \pm 1,1 \text{ kcal/mol}$. Die Löslichkeiten stimmen mit den von HANSEN angegebenen in Größenordnung 10^{19} At/cm^3 gut überein. Es werden die Gründe für die Richtigkeit der ermittelten Werte diskutiert.

Weidel.

11497 N. J. Harrick. *Lifetime measurements of excess carriers in semiconductors.* *J. appl. Phys.* **27**, 1439—1442, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Labs.) Vf. beschreibt ein Verfahren, wie ohne Beeinflussung durch äußere elektrische Felder die Lebensdauer von Ladungsträgern in massiven Halbleitern

an Hand der Änderung der Ultrarot-Absorption bestimmt werden kann. Auf der Stirnseite eines Halbleiterstabes wird eine hell-dunkel modulierte Lichtquelle abgebildet (Wellenlänge $<$ Absorptionskante der Probe) und so Ladungsträger injiziert, die entsprechend ihrer Lebensdauer über die Stablänge eindiffundieren. Hierüber wird ein UR-Spalt verschoben und die Strahlungsintensität nach Durchdringung des Halbleiters bestimmt. Das Problem ist bei entsprechender Stababmessung eindimensional und, da keinerlei Meßsonden am Stab liegen, die Kontinuitätsgleichung einfach. Auch bei haftstellenreichen Halbleitern ist das Verfahren anwendbar und eliminiert Oberflächeneffekte. Meßwerte an Ge-Proben werden angegeben und mit anderen Meßverfahren und der Rekombinationstheorie verglichen. Die Übereinstimmung beträgt $\pm 10\%$. Weidel.

11498 Harold A. Papazian and Sumner P. Wolsky. *Volatile impurities in silicon and germanium.* J. appl. Phys. **27**, 1561, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Waltham, Mass., Raytheon Manufact. Co., Res. Div.) In CP-4 geätzte und abgefunkte Ge- und Si-Stäbchen, die durch Stromfluß auf 850 bzw. 1200°C erhitzt werden können, sind in einem Massenspektrographen eingeschmolzen, um Art und Menge der im Kristall eingeschlossenen flüchtigen Verunreinigungen zu bestimmen. Es wird H_2 , H_2O , CO, CO_2 , im Ge außerdem N_2 , gefunden in ca. 10^{18} at/cm³ in Abhängigkeit der Probenvorgeschichte. Die chemischen Gleichgewichte, insbesondere für O, sowie, ob die Verunreinigungen im Kristall atomar oder molekular vorliegen, sind Gegenstand einer späteren Veröffentlichung. Weidel.

11499 W. R. Runyan. *Growth of large diameter silicon and germanium single crystals.* J. appl. Phys. **27**, 1562, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Dallas, Texas Instrum. Inc., Semiconduct.-Components Div.) Nach der TEAL-LITTLE-Methode werden in [111]-Richtung Germanium- und Siliciumeinkristalle in Heliumatmosphäre mit Zuggeschwindigkeiten zwischen 0,125 bis 0,9 mm/min bei 15, bzw. 10 cm Dmr. und 1,8, bzw. 0,45 kg Gewicht gezogen. Begrenzung der Kristallgröße lediglich durch verfügbares Tiegelmateriale (Quarz) und die HF-Leistung (20 kW) des Generators. Weidel.

11500 E. W. J. Mitchell and P. T. Wedepohl. *Magnetoresistance of a p-type semiconducting diamond.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 527—530, 1957, Nr. 5 (Nr. 449B). (1. Mai.) (Univ. Reading, Phys. Res. Labs.) An einem p-leitenden Diamantkristall von der Größe $0,401 \times 0,191 \times 0,174$ cm³ wurde die magnetische Widerstandsänderung bei 290°K untersucht. Der HALL-Koeffizient betrug $4,3 \cdot 10^5$ cm³/Coul. und der spezifische Widerstand 300 Ohm cm. Mit Potentialsonden wurde der Spannungsabfall entlang der Probe gemessen. Die gemessenen Werte der magnetischen Widerstandsänderung als Funktion der Feldstärke sind in guter Übereinstimmung mit der Beziehung $\Delta r/r_0 = 3,54 \cdot 10^{-2} H^2$ (Δr = Widerstandsänderung, r_0 = Widerstand ohne Magnetfeld, H = magnetische Feldstärke). Für die magnetische Widerstandsänderung als Funktion des Winkels zwischen Strom und Magnetfeld ergab sich ein Maximum für $\Theta = \pi/2$ und ein Minimum für $\Theta = 0$ bei einer Feldstärke von 3620 Örstedt. Die Ergebnisse werden diskutiert und für eine von SEITZ abgeleitete Gleichung für die magnetische Widerstandsänderung die Konstanten aus den experimentellen Ergebnissen berechnet. Dehoust.

11501 Takeshi Miyauchi and Harunobu Kimura. *Electrical properties of Cd-Sb.* J. phys. Soc. Japan **11**, 1013—1014, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Osaka, Univ. Osaka Prefect., Jun. Coll. Engng.) Vff. berichten über die Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit, des HALL-Effektes und der differentiellen Thermokraft bei der halbleitenden Verbindung CdSb. Aus dem Vorzeichen von HALL-Effekt und Thermokraft folgt, daß in allen Proben p-Leitung auftritt. Die Defektelektronenbeweglichkeit wird aus der HALL-Konstanten zu $1100 \pm$

200 cm²/V·s abgeschätzt. Da die Thermokraft auch im Eigenleitungsbereich keinen Vorzeichenwechsel aufweist, setzen Vff. zur Auswertung der Messungen im Zweibändermodell die scheinbaren Massen von Elektronen und Defektelektronen näherungsweise gleich. Unter der Voraussetzung, daß die Beweglichkeiten der Ladungsträger bei hohen Temperaturen dem $T^{-3/2}$ -Gesetz folgen, ergeben sich aus der bekannten Beziehung für das Produkt $n \cdot p$ ein Bandabstand von 0,3 eV und ein m^* -Wert von 0,15 m_0 (m_0 = Elektronenmasse). Die Ergebnisse werden vergleichsweise mit älteren Messungen von JUSTI und LAUTZ diskutiert.

Lautz.

11502 D. J. Rose. *Microplasmas in silicon.* Phys. Rev. (2) **105**, 413—418, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die beim Durchbruch von sperrbelasteten p-n-Übergängen aus Silicium beobachtete Lichtemission stammt aus Bereichen, in denen durch Stoßionisation die Ladungsträgerdichte stark erhöht ist. Diese Bereiche und das in ihnen auftretende Mikroplasma werden näher untersucht und das bisher vorliegende Erfahrungsmaterial diskutiert.

Madelung.

11503 U. Gonser and B. Okkerse. *Radiation damage experiments in III-V compounds.* Phys. Rev. (2) **105**, 757—759, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Das Auftreten von Gitterstörungen durch Bestrahlung mit 12-MeV-Deuteronen in GaSb und InSb wird experimentell untersucht und die Ergebnisse modellmäßig gedeutet.

Madelung.

11504 Colman Goldberg, E. N. Adams and R. E. Davis. *Magnetoconductivity in p-type germanium.* Phys. Rev. (2) **105**, 865—876, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Messungen des HALL-Koeffizienten und der Leitfähigkeit von p-leitendem Germanium wurden im Bereich von 77°K bis 300°K als Funktion der magnetischen Feldstärke, der Temperatur und der Ladungsträgerkonzentration durchgeführt. Ein Vergleich mit den theoretischen Ergebnissen des Zwei-Ladungsträger-Modells führte zu keiner völligen quantitativen Übereinstimmung.

Madelung.

11505 S. L. Miller. *Ionization rates for holes and electrons in silicon.* Phys. Rev. (2) **105**, 1246—1249, 1957, Nr. 4. (15. Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Ionisationsraten der Elektronen und Löcher in Silicium bei hohen elektrischen Feldern wurden aus Messungen der Stoßionisation in sperrbelasteten p-n-Übergängen bestimmt. Während in Germanium die Ionisationsrate der Löcher größer ist, als die der Elektronen, gilt in Silicium das umgekehrte. Die gemessene Feldabhängigkeit steht in guter Übereinstimmung mit der Theorie.

Madelung.

11506 Benjamin Lax and H. J. Zeiger. *Possible interpretation of cyclotron resonance absorption in graphite.* Phys. Rev. (2) **105**, 1466—1468, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lab. Lincoln.) Vff. geben eine Deutung der experimentellen Ergebnisse von GALT, YAGER und DAIL (Phys. Rev. **103**, 1586, 1956) über die Zyklotronresonanz-Untersuchungen an Graphit. Die wesentlichen Ergebnisse von GALT, YAGER und DAIL können durch die Annahme von zwei Arten von Lochelektronen mit den scheinbaren Massen 0,07 m und 0,028 m und zwei Arten von Elektronen mit den scheinbaren Massen 0,05 m und 0,015 m erklärt werden. Die experimentell gefundenen zweiten und dritten harmonischen Resonanzfrequenzen werden den Minoritäts-Ladungsträgern, den leichten Elektronen und Löchern zugeordnet. Unter der Annahme, daß diese Linien als Harmonische richtig interpretiert sind, kann man nach den Auswahlregeln für die harmonischen Frequenzen gewisse Aussagen über die Energiebandstruktur des Graphits machen.

Appel.

11507 J. P. McKelvey. *Diffusion effects in drift mobility measurements in semiconductors.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 225, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

Schön.

11508 **J. Maczuk, R. M. Showers and B. P. Fabricand.** *Injection ratios, lifetimes, and trapping in silicon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 225, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11509 **D. E. Bedo and D. H. Tombouliau.** *Absorption spectrum of germanium in the vicinity of the $M_{2,2}$ -edge.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 225, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11510 **M. C. Steele.** *Magnetic field dependence of the thermoelectric power of germanium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 225—226, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11511 **H. P. Furth and R. W. Waniek.** *On the use of high transient magnetic fields in solid state experimentation and nuclear track plate work.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 226, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11512 **William Paul and D. M. Warschauer.** *Optical spectra of Ge-Si alloys under pressure.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 226, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11513 **A. N. Goland and A. W. Ewald.** *Thermoelectric power in gray tin filaments.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 226, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11514 **R. W. Fritts and S. Karrer.** *Temperature dependence of resistivity of lead-excess PbTe.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 226, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Milwaukee Gas Specialty Co.)

11515 **D. Mitchell and H. Levinstein.** *Electrical and optical properties of SnSe.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 226, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11516 **F. H. Eisen and C. E. Birchenhall.** *Self-diffusion in InSb and GaSb.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 226—227, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

11517 **Milton Green.** *Corbino disk magnetoresistivity measurements on InSb.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 227, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

11518 **H. Gobrecht, F. Niemeck and K.-E. Boeters.** *Über die Wirkung verschiedener Gase und Dämpfe auf die Halbleitereigenschaften aufgedampfter Bleiselenidschichten.* Z. Phys. 148, 281—297, 1957, Nr. 3. (8. Mai.) (Berlin, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) In Gegenwart von Hg-Dampf nimmt die lichtelektrische Leitfähigkeit σ_L polykristalliner aufgedampfter PbSe-Schichten mit wachsendem Druck p ab, während die Dunkelleitfähigkeit σ_D ein Minimum durchläuft. Der Zusammenhang zwischen σ_D und der Änderung von σ_L wird mit Hilfe eines einfachen Modells mit Akzeptoren und Donatoren gedeutet. Der Einfluß von Jod-Dampf zeigt sich ebenfalls in einer Änderung von σ_L und σ_D , die durch Einbau von J in das Gitter bzw. durch PbJ_2 -Bildung gedeutet wird. Die Untersuchung des Einflusses der Gase Ar, N_2 , Luft, O_2 und H_2 zeigt — bei Fehlen eines Effektes auf σ_D — eine Abnahme von σ_L mit p für alle Gase im Sinne einer LANGMUIRSchen Adsorptionsisotherme, wobei die Wirkung in der Bildung zusätzlicher Fangstellen für Elektronen durch die polarisierten Gasatome auf der Oberfläche gesehen wird. Rudolph.

11519 **R. T. Dolloff.** *Electrical conductivity of barium oxide single crystals as a function of temperature and excess barium density.* J. appl. Phys. 27, 1418—1426, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell. Univ.) An auf MgO-Unterlage aus der Dampfphase gewachsenen BaO-Einkristallen wird in unverfärbtem und verfärbtem Zustand im Vakuum-Platinofen zwischen 500°K und 1000°K die elektrische Leitfähigkeit nach der Vier-Sonden-Methode mit einem Vibrations-Elektrometer gemessen. Die unverfärbten Kristalle erreichen bei 1000°K einen

Wert von $10^{-4} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Der Leitfähigkeitsverlauf über $1/T$ läßt sich unter der Annahme eines Störstellenhalbleiters mit Donatorenüberschuß erklären. Typische Werte der Proben: $N_D = 1,5 \cdot 10^{15} / \text{cm}^3$; $N_A = 1,3 \cdot 10^{13} / \text{cm}^3$; $E_D = 1,2 \text{ eV}$, das mit steigendem T auf $0,6 \text{ eV}$ absinkt. Die Kurven weisen für auf- und absteigendes T verschiedene Werte auf, die durch eine lange Einstellzeit der Gleichgewichts-Trägerdichte erklärt werden können. In Bariumdampf verfärbte Kristalle, deren Farbzentrendichte an Hand der SMAKULA-Formel aus den optischen Daten bestimmt wurde, haben bei 500°K Leitwerte von $3 \cdot 10^{-6} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ und bei hohem T $1 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Bei F-Zentrendichten von $10^{19} / \text{cm}^3$ tritt neben der 2 eV -Bande bei $1,2 \text{ eV}$ ein weiteres Absorptionsmaximum auf, das indessen kaum zur Trägerdichte beiträgt und aus N-, M- oder R-Zentren besteht. Die aus der 2 eV -Absorption berechneten überschüssigen Ba-Atome steuern oberhalb 900°K im Mittel ein Elektron zum Leitungsvorgang bei. Genaue experimentelle Einzelheiten werden angegeben.

Weidel.

11520 R. Parker. *The magnetoresistance of the nickel-zinc ferrite system.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 531—533, 1957, Nr. 5 (Nr. 449B). (1. Mai.) (Bangor, Univ. Coll. North Wales, Dep. Phys.) Es werden die Ergebnisse mitgeteilt, die durch Gleichstrommessungen an verschiedenen Proben von Nickel-Zink-Ferriten in der Zusammensetzung $\text{Ni} (1 - x) \text{Zn}_x \text{F}_2\text{O}_4$ (mit einem veränderlichen x von 0 bis 0,8) erhalten wurden. Die p-leitenden Proben hatten bei Zimmertemperatur einen spezifischen Widerstand von etwa 10^8 Ohm cm . Die Änderung des Widerstandes mit der Temperatur ergab eine Aktivierungsenergie von $0,3\text{—}0,5 \text{ eV}$. Im Gegensatz zu den ferromagnetischen Metallen, den Magnetiten und Mangankristallen wurde keine Anomalie in der $(\log \rho, 1/T)$ -Kurve bei der Curie-Temperatur gefunden. Der spezifische Widerstand der Proben nimmt im longitudinalen und transversalen magnetischen Feld stetig mit der Magnetisierung bis zur Sättigung ab. Die magnetische Widerstandsänderung als Funktion der Feldstärke und die Abhängigkeit der Widerstandsänderung bei Sättigungsmagnetisierung von der Temperatur sind im Diagramm angegeben.

Dehoust.

11521 Donald F. Clifton and Lee Gildart. *On the resistivity discontinuity in almost-stoichiometric Sb_2Se_3 .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 226, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

Schön.

11522 Simpel Tutthasi. *Quenching of photoconductivity in cadmium sulfide.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 443—448, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) An CdS-Einkristallen wurde die spektrale Verteilung und die Temperaturabhängigkeit der Schwächung der Photoleitfähigkeit untersucht. Bei den reinen Kristallen, die eine Dunkelleitfähigkeit von 10^{12} Ohm cm hatten, wurden bei Zimmertemperatur zwei Schwächungsbanden bei $1,45 \mu$ und $0,9 \mu$ gefunden. Die $1,45 \mu$ -Bande wird bei -75°C und tieferen Temperaturen nicht mehr aufgelöst, obwohl auch bei -180°C eine geringe Schwächung beobachtet wird. Die $0,9 \mu$ -Bande nimmt mit der Temperatur ab, erreicht bei -70°C ein Minimum und steigt gegen tiefere Temperaturen wieder etwas an. Die mit Cu dotierten Kristalle zeigen nur eine Schwächungsbande bei $1,4 \mu$, welche bei -80°C vollständig verschwindet. Bei den reinen Kristallen tritt unter -70°C bei der Bestrahlung mit infrarotem Licht zunächst eine kurzzeitige Stimulation auf, bevor die Schwächung folgt. Dieser Stimulationseffekt wurde bei den dotierten Kristallen nicht beobachtet. Die Temperaturabhängigkeit der infraroten Stimulation des Photostromes und die Messungen der „glow-Kurven“ des Stromes zeigen an, daß die Zunahme der Elektronen im Leitungsband durch die Entleerung flacher Haftstellen durch das infrarote Licht den Stimulationseffekt hervorruft.

Dehoust.

11523 R. C. Nelson. *Contact potential difference between sensitizing dye and substrate.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 1016—1019, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Die Kontaktpotentialdifferenz zwischen CdS und den sensibilisierenden Farbstoffen Pinacyanol, Kryptocyan und Neocyan wurde mit der Elektronenstrahlverzögerungsmethode gemessen. Es ergaben sich folgende Werte: CdS-Pinacyanol $0,32 \pm 0,02$, CdS-Kryptocyan $0,40 \pm 0,03$, CdS-Neocyan $0,25 \pm 0,03$. Für das Kontaktpotential zwischen AgBr und Pinacyanol wurde ein Wert von $0,38 \pm 0,01$ eV gemessen. Bei allen Messungen hatten die Farbstoffe die kleinere Elektronenaffinität. Diese Ergebnisse bestätigen den von MOTT und GURNEY vorgeschlagenen Elektronenübertragungsmechanismus für die Sensibilisierung durch Farbstoffe in der Photographie. Mit derselben Methode wurde die Elektronenaffinität für Pinacyanol zu 3,1 eV bestimmt, indem der bekannte Wert der Wolfranglühschleife von 4,52 eV zugrunde gelegt wurde. Hieraus ergibt sich für CdS und AgBr eine Elektronenaffinität von etwa 3,5 eV in Übereinstimmung mit früheren Abschätzungen. Dehoust.

11524 Gerhard Heiland. *Über den Einfluß von Licht- und Elektronenstrahlung auf die elektrische Leitfähigkeit von Zinkoxydkristallen.* Diss. Univ. Erlangen 1955.

11525 B. Bartels et M. Munsch. *Etude d'un tube analyseur à couche photoconductrice „Le Conductron“.* Vide, Paris **8**, 1320—1325, 1953, Nr. 44. (März.) (Lab. Electron. Marine.) H. Ebert.

11526 P. T. Landsberg. *Note on turnover in germanium contacts.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 763—765, 1956, Nr. 7 (Nr. 439B). (1. Juli.) (Univ. Aberdeen Marischal Coll.) V. Weidemann.

11527 W. Miller, K. Bewig and B. Salzberg. *Note on the reduction of carrier lifetime in p-n junction diodes by electron bombardment.* J. appl. Phys. **27**, 1524 bis 1527, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Washington, Naval Res. Lab.) Handelsübliche Silicium-p-n-Flächendiode zeigen beim Umpolen eine Sperrträgheit in Größenordnung μ s. Sie rührt von Minoritätsträgern her, die bei Durchlaß injiziert werden und bei Anlegen einer Gegenspannung zurückdiffundieren. Die Diffusionszeit und damit die Einstellzeit des normalen Sperrwiderstandes sind eine Funktion der Lebensdauer der Minoritätsträger, die durch Beschuß ($0,5 \mu\text{A}/\text{cm}^2$) mit 2 MeV-Elektronen herabgesetzt wird. Die Lebensdauer ist umgekehrt proportional der Dichte der neu gebildeten Rekombinationszentren. Die beobachteten Ladungsträgerdichteänderungen sind größer, als durch den Elektronenbeschuß erklärbar, das Ergebnis ist analog den Erscheinungen an p-i-n-Germaniumdioden. Da die Diffusionslängen durch den Elektronenbeschuß erheblich herabgesetzt werden, entsteht eine dünne Übergangszone sehr hohen Widerstandes. Das langsame Ansteigen des Flußstromes für Spannungen bis 0,7 V und das schnelle Einstellen des endgültigen Sperrwiderstandes nach Elektronenbeschuß bleibt unverändert mit der Zeit bei Temperaturen bis 160°C . Weidel.

11528 F. Weitzsch. *p-n-p-Flächentransistoren — Kompendium.* Valvo-Ber. **3**, 1—52, 1957, Nr. 1. (Febr.) Es wird mit möglichst wenig Aufwand und wenigen Voraussetzungen das Wichtigste von dem vermittelt, was einerseits bereits als praktische Erfahrung über den Transistor bekannt geworden ist und was andererseits für die Entwicklung von Geräten aller Art an Wissen unumgänglich erscheint. Teil I enthält außer der Einleitung die Abschnitte: Der Transistor als aktives Schaltelement. Allgemeine Gesichtspunkte für NF-Verstärker-Anwendungen. H. Ebert.

11529 G. Stuart-Montelth. *Temperature stability of transistor amplifiers.* Electron. Engng **28**, 544—547, 1956, Nr. 346. (Dez.) (Roy. Naval Sci. Serv.) Durch die Änderungen der Charakteristiken von Transistoren mit der Temperatur ergeben

sich Schwierigkeiten beim Bau von stabilen Transistorenverstärkern. Die bekannten berechneten Ausdrücke waren wegen ihrer komplexen Form wenig für eine schnelle praktische Auswertung geeignet. Für die übliche Schaltung eines Transistorengleichstromverstärkers wird die Definition einer Gütezahl vorgeschlagen, die die Strom- und Spannungsstabilitätsfaktoren und die Spannungsverstärkung enthält. Die Überlegungen werden auch auf die Stabilität von Transistor-Gleichstromverstärkern mit mehreren Stufen übertragen.

B. Krüger.

11530 Carl David Todd. *Transistor null detector has high sensitivity.* Electronics **30**, 1957, Nr. 2, (1. Febr.) S. 184—185. (Syracuse, N. Y., Gen. Elect. Co., Semicond. Prod. Dep.) Die Konstruktion eines Nullinstruments mit sieben Bereichen von 20 μ V bis 20 V und vier Transistor-Stufen wird angegeben. Es werden vier billige Transistoren an Stelle von teuren Halbleiter-Flächendioden verwendet und die gleichen Eigenschaften erreicht. Die Eichung des Gerätes im Mikrovolt-Bereich wird mit 1000 Hz vorgenommen.

B. Krüger.

11531 Hiroaki Matsuda. *Beiträge zur Theorie der polarographischen Stromstärke. Allgemeine Formel der diffusionsbedingten Stromstärke und ihre Anwendung.* Z. Elektrochem. **61**, 489—506, 1957, Nr. 4. (30. Apr.) (Tokyo, Jap., Governm. Chem. Industr. Res. Inst.) Die potentialkontrollierten Methoden der Polarographie werden theoretisch behandelt. Unter den Voraussetzungen, daß ein einziger potentialbestimmender Vorgang an der Elektrode herrscht und der Stofftransport nur durch Diffusion und Konvektion infolge Tropfenwachstum erfolgt, wird die VOLTERRA-Integralgleichung abgeleitet und die Lösung, eine allgemeine Funktion für den Verlauf der Stromstärke in Abhängigkeit von der Zeit, angegeben. Für reversible Entladungsreaktionen, und zwar für die folgenden heute üblichen Methoden: gewöhnliche Polarographie, RANDLES-SEVČIK-Kathodenstrahl-Polarographie nach dem Impuls- und nach dem KIPP-Verfahren, Wechsellspannungspolarographie, werden explizite Formeln für die Stromstärke-Zeit-Funktion und für die über die Tropfzeit gemittelte Stromstärke ermittelt. Da es bei gehemmten Entladungsreaktionen sehr schwierig ist, die allgemeine Lösung der VOLTERRA-Integralgleichung zu finden, werden nur Beispiele gebracht, bei denen sie gelöst werden kann.

M. Wiedemann.

11532 Paul Delahay. *Les méthodes de relaxation en cinétique électrochimique.* J. Chim. phys. **54**, 369—377, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Baton Rouge, U. S. A., Univ.) Die kinetischen Parameter bei elektrochemischen Reaktionen, der Übertragungskoeffizient α , die Austauschstromdichte i_0 und die kinetische Konstante k werden einleitend definiert. Bei den Relaxationsmethoden, wo das Verhalten der Elektrode während 10^{-5} —1 s verfolgt wird, unterscheidet man drei: die potentiostatische, die galvanostatische und die Elektrolyse mit überlagerter Wechsellspannung von einigen Millivolt. Ausführlich geht Vf. auf gekoppelte Reaktionen ein, wo der elektrochemischen eine chemische vorangeht, hier ist die galvanostatische Methode am besten geeignet. Die Anwendung zur Bestimmung der Dissoziation schwacher Säuren wird diskutiert. So wurde die Dissoziation von Essigsäure in schwach gepufferter Wasser-Alkohol-Mischung durch Reduktion von Azobenzol ermittelt. Weiterhin kann nach diesem Verfahren die Entladung von Metallkomplexen, z. B. den verschiedenen Cd-Cyan-Komplexen, bestimmt werden. Die Adsorption von Fremdstoffen an Elektroden ohne elektrochemische Reaktion wird ebenfalls diskutiert vor allem vom Standpunkt der Kinetik aus, als Beispiel ist die von Hexylalkohol an einer Hg-Elektrode angeführt.

M. Wiedemann.

11533 J. E. B. Randles and K. S. Whiteley. *The temperature dependence of the electrocapillary maximum of mercury.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1509—1512, 1956, Nr. 11 (Nr. 407). (Nov.) (Birmingham, Univ., Dep. Chem.) Mit Hilfe der strö-

menden Hg-Elektrode (GRAHAME, COFFIN und CUMMINGS, J. Amer. Chem. Soc. **74**, 1207, 1952) wird das Potential E des elektrokapillaren Maximums von Hg in drei elektrolytischen Lösungen gegen eine Kalomel-Elektrode in Intervallen von 5°C zwischen 15°C und 35°C bestimmt. Der Zusammenhang von E mit den Ionen-Entropien und den Temperaturkoeffizienten der inneren Potentialdifferenzen zwischen Metall und Lösung wird diskutiert.

Elektrolyt	E in [V] bei 25°C	dE/dT in [mV/Grad]
KCl	+ 0,5574	+ 0,153
Na OH	+ 0,3592	— 0,548
K ₂ SO ₄	+ 0,8512	— 0,292

W. Wanninger.

11534 R. Huber und K. Cruse. Die RC-Titration. Ein neues Verfahren zur elektrodenlosen Leitfähigkeitsmessung. Angew. Chem. (A) **68**, 178—181, 1956, Nr. 5. (7. März.) (Clausthal, Bergakad., Phys.-chem. Inst.) Es wird ein Titrationsverfahren diskutiert, bei dem eine elektrodenlose Zelle, wie sie in der Hochfrequenztitration üblich sind, in einen Zweig einer WIEN-Brücke gelegt wird. Es stellt sich dann im RC-Generator eine der Leitfähigkeit der Lösung proportionale Frequenz ein, die zur Anzeige benützt wird. Gegenüber der Hochfrequenztitration bietet diese RC-Titration den Vorteil, daß ohne Umschalten in einer einzigen Meßzelle Leitfähigkeiten im Bereich mehrerer Zehnerpotenzen gemessen werden können. Die Schaltbilder sind angegeben. Bei Einschaltung der elektrodenlosen Zelle nimmt die Frequenz mit steigendem Widerstand zunächst ab, um dann steil anzusteigen. Für einige Beispiele mit den Lösungsmitteln Wasser, Acetonitril, Cyclohexanon und Dioxan sind die maximal meßbaren Widerstände (10^6 — 10^8 Ohm) sowie die reziproken Kopplungsfaktoren $1 + R_1/R_2 + C_2/C_1$ (Größenordnung 100—1000) angeführt.

M. Wiedemann.

11535 F. S. Feates, D. J. G. Ives und J. H. Pryor. Alternating current bridge for measurement of electrolytic conductance. J. electrochem. Soc. **103**, 580—585, 1956, Nr. 10. (Okt.) Es werden verschiedene Gesichtspunkte zur Theorie und Praxis der Präzisionsmessung elektrolytischer Leitfähigkeiten in Wechselstrombrücken diskutiert und einige Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt. Insbesondere wird die Konstruktion und Handhabung einer neuen Leitfähigkeits-Doppelzelle beschrieben, deren Gebrauch zuverlässigere Meßergebnisse als bisher verbürgt.

Wießner.

11536 H. Spengler. Brennstoffelemente. Angew. Chem. **68**, 689—692, 1956, Nr. 22. (21. Nov.) (Oberhausen/Holtent, Ruhrchemie AG.) In einem Brennstoffelement wird die chemische Energie der Kohle, der flüssigen Brennstoffe oder der Brenngase elektrochemisch direkt in elektrische Energie umgewandelt, ohne daß die Wärmeenergie bei dieser Reaktion als Zwischenstufe auftritt. Dadurch wird es möglich, bei dieser Umwandlung einen günstigeren energetischen Wirkungsgrad zu erzielen als bei der mit dem CARNOT-Faktor behafteten Wärmekraftmaschine. Nach einer thermodynamischen Betrachtung über den Wirkungsgrad beschreibt Vf. zunächst das mit festen Brennstoffen arbeitende direkte Brennstoffelement. Um eine derartige Anordnung aber kontinuierlich betreiben zu können, müssen an den festen Elektrolyten einander stark widersprechende Anforderungen gestellt werden, die praktisch nicht zu erfüllen sind. Demgegenüber sind die indirekten Brennstoffelemente mit Redoxketten oder Gasdiffusionselektroden in wäßrigen Elektrolyten weitaus besser geeignet, über lange Zeit hinweg elektrischen Strom zu erzeugen. Durch besondere Fortschritte in der technologischen Entwicklung der Diffusionselektroden sind Knallgas-elemente entwickelt worden, die z. B. bei 80°C und einer Spannung von 0,8 V schon Stromdichten über 100 mAmp/cm² zu liefern vermögen. Abschließend diskutiert Vf. die technischen Anwendungsmöglichkeiten.

Lautz.

11537 Karl Wrabetz. *Über galvanische Zellen mit Sulfidelektroden.* Diss. Univ. Erlangen 1955. H. Ebert.

11538 O. Flint and J. H. O. Varley. *Type of ion migration in a metal/metal oxide system.* Nature, Lond. **179**, 145—146, 1957, Nr. 4551. (19. Jan.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Establ.) Es wird eine auf farbchemischer Grundlage basierende Versuchsanordnung beschrieben, welche die Vorgänge der Ionenwanderung bei anodischer Oxydation zu untersuchen gestattet. Die ersten an Zirkon durchgeführten Versuche deuten daraufhin, daß bei kleinen Feldstärken (1,0 V/cm) die Sauerstoffionen in der Oxydschicht wandern und nicht die Metallionen. Nossek.

11539 G. Medicus. *Simple way to obtain the velocity distribution of the electrons in gas discharge plasmas from probe curves.* J. appl. Phys. **27**, 1242—1248, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Ohio, Wright-Patterson Air Force Base, Advan. Dev. Branch.) Aus der durch Sonden-Messungen gewonnenen Strom-Spannungskurve wird auf graphischem Wege durch Zeichnen der Tangenten die Geschwindigkeits- und Energieverteilung der Elektronen bestimmt. Die Methode berücksichtigt auch die zweite Ableitung. Trotz Näherung ist sie beim praktischen Arbeiten genauer als die exakten Verfahren. Es werden Beispiele gebracht und die möglichen Fehler diskutiert. O. Weber.

11540 D. J. DeBitetto and L. H. Fisher. *Townsend ionization coefficients and uniform field breakdown in hydrogen and nitrogen at high pressures.* Phys. Rev. (2) **104**, 1213—1220, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (New York, N. Y., New York Univ., Univ. Heights, Dep. Phys., Coll. Engng.) Es werden α/p -Werte von Stickstoff und Wasserstoff angegeben, die nach den üblichen TOWNSEND-Verfahren für den pd-Bereich zwischen 100 und 800 Torrern reproduzierbar gemessen wurden. Strom-Spannungsmessungen bei konstanten p- und d-Werten bis kurz unter die Durchbruchsspannung zeigen die Richtigkeit der α/p Messungen und die Existenz der zweiten TOWNSEND-Koeffizienten γ bis zu pd-Werten von 750 und 800 in Stickstoff bzw. Wasserstoff. Die gemessenen γ -Werte sind innerhalb 20% bei festgehaltenen Werten von p, d und E/p reproduzierbar, sie liegen über 10^{-8} für E/p-Werte oberhalb 20 bzw. 40 in Wasserstoff und Stickstoff und sind nicht durch Raumladungserscheinungen verfälscht. Die Durchbruchsspannung in beiden Gasen wird innerhalb der Meßgenauigkeit durch die TOWNSEND-Bedingung $\gamma(e^{ad}-1) = 1$ erfüllt. Veränderungen des Zustandes der Nickelkathode ergeben in Übereinstimmung mit der TOWNSEND-Bedingung auch Änderungen von γ und der Durchbruchsspannung, während umgekehrt bei genauer Messung von α und der Durchbruchsspannung genaue γ -Werte ermittelt werden können. Wienecke.

11541 N. Lynn and B. L. Moiseiwitsch. *The mobility of He⁺ ions in helium.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 474—478, 1957, Nr. 6 (Nr. 450A). (1. Juni.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Mittels der früher von MOISEIWITSCH für einen weiten Bereich von Kernabständen berechneten Wechselwirkungsenergien zwischen einem He⁺-Ion und einem He-Atom wird die Beweglichkeit von He⁺-Ionen in He zwischen 50 und 1000° K berechnet. Die Übereinstimmung mit dem Experiment ist gut. G. Schumann.

11542 A. B. Stewart. *Oscillating glow discharge plasma.* J. appl. Phys. **27**, 911—916, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Yellow Springs, Ohio, Antioch Coll.) Tonfrequente Schwingungen einer Gasentladung in Argon werden untersucht. Auf Grund von Sonden-Messungen werden Potential, Elektronendichte und Elektronentemperatur in Abhängigkeit von Ort und Zeit bestimmt. Die Lichtintensität zeigte ebenfalls einen periodischen Verlauf, dessen besondere Form gut mit den Berechnungen aus der Ladungsverteilung übereinstimmt. O. Weber.

11543 A. I. Akhiezer and A. G. Sitenko. *Electron plasma oscillations in an external electric field.* Soviet Phys. 3, 140—142, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 216—218, 1956, Jan.) (Ukrain. Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Basierend auf einer von DAVYDOV angegebenen Form der Verteilungsfunktion der Elektronengeschwindigkeiten in einem Plasma bei Gegenwart eines stationären elektrischen Feldes wird die BOLTZMANN-Gleichung für überlagerte Plasmaschwingungen kleiner Amplitude gelöst und die Dispersionsformel näherungsweise angegeben. Es zeigt sich, daß die Dämpfung der Plasmawellen in praktisch ganz unbedeutendem Betrage erniedrigt wird, wenn die Richtungen des stationären Feldes und der Plasmawelle einen Winkel kleiner als einen Rechten einschließen.
Larenz.

11544 J. E. Drummond. *Radiation effects on plasma oscillations.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 244, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)
Schön.

11545 Aldo L. Giliardini and Sanborn C. Brown. *Microwave conductivity of an ionized decaying plasma at low pressures.* Phys. Rev. (2) 105, 25—30, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Es wird eine Theorie der Mikrowellenleitfähigkeit eines räumlich begrenzten Plasmas in einem schwach inhomogenen Feld entwickelt, mit der es gelingt, bei bekannten Verteilungsfunktionen der Elektronen die Leitfähigkeit bei niederem Druck als Funktion von Zeit und Ort zu berechnen. Mit Hilfe einer Näherungsmethode, die auf einer geschickten Integration der BOLTZMANN-Gleichung beruht, gelingt es bei Vernachlässigung unelastischer Stöße die interessierenden Größen quantitativ zu berechnen. Für zwei experimentelle Bedingungen, 1. Plasma in einem kubischen Quarz-Behälter und 2. Plasma in einem Quarzrohr von quadratischem Querschnitt werden rechnerische Ergebnisse mitgeteilt. Die Gültigkeitsgrenzen der Theorie, die durch das Auftreten unelastischer Stöße bei hohen elektrischen Feldern bedingt sind, werden im einzelnen diskutiert. Wienecke.

11546 Aldo L. Giliardini and Sanborn C. Brown. *Microwave determination of the probability of collision of electrons in neon.* Phys. Rev. (2) 105, 31—34, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Die Theorie der Mikrowellenleitfähigkeit (vorst. Ref.) kann zur Bestimmung der Zusammenstoßwahrscheinlichkeit langsamer Elektronen ausgenutzt werden, wenn das Leitfähigkeitsverhältnis des Plasmas als Funktion des angelegten elektrischen Feldes gemessen worden ist. Die Bedingungen hierfür erfordern ein druckunabhängiges Leitfähigkeitsverhältnis und einen stationären Wert der Elektronenenergie für ein gegebenes Feld. Das Leitfähigkeitsverhältnis wird im Abklingen einer pulsierenden Entladung in einer Mikrowellenresonanzkammer für Neon und Neon-Argon-Mischungen bestimmt. Die aus den Leitfähigkeiten berechneten Zusammenstoßwahrscheinlichkeiten als Funktion der Geschwindigkeit schließen sich gut an die von RAMSAUER und KOLLATH bei höheren Elektronen-Energien gemessenen Werte an.
Wienecke.

11547 M. Chenot. *Production de courant continu par une décharge en haute fréquence.* I. J. Phys. Radium 17, 842—848, 1956, Nr. 10. (Okt.) Spannung und Stromstärke einer Wasserstoffentladungsröhre, erregt mit 7,69 MHz wurden als Funktionen des Gasdrucks und der angelegten Spannung im einzelnen untersucht. Die Kurven zeigen durch den Druck gekennzeichnete Gebiete, zu denen Strommaxima gehören. Die Hochfrequenzentladung verursacht auf den Elektroden die Ablagerung dünner Filme, wahrscheinlich Kieselerde, die Strom und Spannung verändern.
Heilig.

11548 P. Vousden. *An explanation of the structures of hexagonal barium titanate and titanium dioxide.* Acta cryst. 9, 141—142, 1956, Nr. 2. (10. Febr.) (Cambridge.

Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.) Die stabilere hexagonale Form des BaTiO_3 , die erst oberhalb 1050° in die kubische Form übergeht, läßt sich unter der Annahme eines halbpolaren Charakters der Ti-O-Bindung, die zu Ti-O- bzw. Ba-O-Abständen nahe den idealen Werten (Summe der Goldschmidt-Radien) führt, erklären. Auch die nicht übliche Brookit- und Anatas-Struktur des TiO_2 läßt sich bei Annahme eines beträchtlichen homöopofanen Bindungsanteils auf Grund einer Betrachtung der Bindungswinkel verstehen. Rudolph.

11549 H. G. Baerwald. *Thermodynamic theory of ferroelectric ceramics.* Phys. Rev. (2) **105**, 480—486, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Cleveland, O., Div. Clevite Corp., Clevite Res. Center.) Für polykristalline, ferroelektrische Keramikmassen wird analog zur klassischen Theorie des Seignette-Salzes eine thermodynamische Kontinuumstheorie entwickelt, deren grundlegende Annahme in bezug auf die Erscheinungen bei schwachen Feldsignalen ein Isomorphismus zwischen der polarisierten Keramik im polaren Zustand sowie der im nichtpolaren Zustand bei angelegtem äußeren Feld etwas oberhalb des Curie-Punktes ist. Die sich aus der Theorie ergebenden Beziehungen für das elastische sowie für das piezoelektrische Verhalten sind mit den experimentellen Beobachtungen an keramischen Ferroelektrika im Einklang. Rudolph.

11550 Gen Shirane, Ray Pepinsky and B. C. Frazer. *X-ray and neutron diffraction study of ferroelectric PbTiO_3 .* Acta cryst. **9**, 131—140, 1956, Nr. 2. (10. Febr.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.; Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Phys.) Aus der Analyse von Röntgenstrukturaufnahmen an Einkristallen sowie von Neutronenstreuungen an pulverförmigem PbTiO_3 bei Raumtemperatur ergibt sich, daß — im Gegensatz zum BaTiO_3 — die Ionen der Perowskit-Einheitszelle folgende Verschiebungen δz in z-Richtung bezogen auf Pb als Ursprungsort aufweisen: $\delta z \text{ Ti} = 0,040$, $\delta z \text{ O}_I = \delta z \text{ O}_{II} = +0,112$. Beim Übergang von der tetragonalen zur kubischen Phase (490°) können die O-Oktaeder der Zelle als fixiert gedacht werden, gegen die sich Ti um 0,3 und Pb um 0,47 Å in gleicher Richtung verschieben. Rudolph.

11551 F. Jona, G. Shirane, F. Mazzi and R. Pepinsky. *X-ray and neutron diffraction study of antiferroelectric lead zirconate, PbZrO_3 .* Phys. Rev. (2) **105**, 849—856, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (University Park, Penn., State Univ., X-Ray and Crystal Anal. Lab.) Auf Grund von Röntgen- und Neutronenstreuaufnahmen ergibt sich für das antiferroelektrische PbZrO_3 bei Raumtemperatur eine orthorhombische (pseudotetragonale) Symmetrie mit den Gitterparametern $a = 5,88$, $b = 11,77$ und $c = 8,22$ Å bei einer Raumgruppe Pba^2 und einer 8 PbZrO_3 umfassenden Einheitszelle. Es handelt sich im Prinzip um ein gestörtes kubisches Perowskit-Gitter, das erst oberhalb 230° ungestört existiert. Die Pb-Atome sind antiparallel in $[110]$ -Richtung, die O-Atome antiparallel in der $[001]$ -Ebene (c-Richtung) verschoben. Die nichtzentrische Symmetrie erklärt den beobachteten, schwachen piezoelektrischen Effekt, die Störung des O-Oktaeders um das Zr erklärt die optische Anisotropie. Rudolph.

11552 G. Shirane, H. Danner and R. Pepinsky. *Neutron diffraction study of orthorhombic BaTiO_3 .* Phys. Rev. (2) **105**, 856—860, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Phys.; University Park, Penn., State Univ., X-Ray and Crystal Anal. Lab.) Auf Grund von Neutronenstreuaufnahmen an Eindomänen-Einkristallen von ferroelektrischem BaTiO_3 in der orthorhombischen Form ($T < 5^\circ$) ergibt sich eine Struktur in Form eines Netzwerkes von leicht gestörten O-Oktaedern mit einer Verschiebung des zentralen Ti in Richtung auf eine der Oktaederecken um 0,13 Å und der Ba-Atome in gleicher Richtung um 0,07 Å. Ein Vergleich der tetragonalen und orthorhombischen Struktur zeigt die nach der SLATERSchen Theorie wesentliche Rolle,

die die Ti-Verschiebung und damit die O-Oktaederstörung für das ferroelektrische Verhalten des BaTiO_3 spielen. Rudolph.

11553 Franco Jona and Ray Pepinsky *Symmetry of the low-temperature phase of BaTiO_3* . Phys. Rev. (2) **105**, 861—864, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (University Park, Penn., State Univ., X-Ray and Crystal Anal. Lab.) Röntgenographische, optische und dielektrische Untersuchungen an BaTiO_3 -Einkristallen bei tiefen Temperaturen führen zu der Annahme, daß die Struktur von BaTiO_3 unterhalb des 3. Umwandlungspunktes (-90°) nur pseudorhomboedrisch ist; die wahre Symmetrie ist sicher niedriger, vermutlich monoklin (Punktgruppe 2 oder m). Die Möglichkeit einer triklinen Symmetrie ist indessen nicht auszuschließen. Rudolph.

11554 J. T. Last. *Infrared-absorption studies on barium titanate and related materials*. Phys. Rev. (2) **105**, 1740—1750, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) An BaTiO_3 (teils in Form von Einkristallen, teils als Preßling des Pulvers mit KBr) ausgeführte Infrarot-Absorptionsmessungen zeigen zwei Banden bei 495 und ca. 340 cm^{-1} , die den Normalschwingungen der TiO_3 -Gruppe zuzuordnen sind. Eine für die Schwingung $\text{Ba} \rightarrow \text{TiO}_3$ zu erwartende Frequenz (ca. 225 cm^{-1}) lag außerhalb des Meßbereiches. Die im Temperaturbereich 130 bis -190° gemessene 495 cm^{-1} -Bande zeigt bei den verschiedenen Strukturübergängen Verschiebungen und Aufspaltungen mit Schwerpunkten um 530 und 490 cm^{-1} , die auf Änderungen der Kristallsymmetrie zurückzuführen sind. Ähnlich ist die Absorption von SrTiO_3 und PbTiO_3 — abgesehen von einer leichten Bandenverschiebung nach höheren Frequenzen — sowie die von CaTiO_3 und CdTiO_3 , die der geringen Symmetrie wegen eine Feinstruktur aufweisen. Die Spektren der Ilmenite CdTiO_3 , ZnTiO_3 und MgTiO_3 sind weniger ausgeprägt. Auch NaNbO_3 und KNbO_3 besitzen eine dem BaTiO_3 ähnliche Absorption. Die Meßwerte werden mit theoretisch abgeleiteten Werten der Normalschwingungen verglichen, und die Kraftkonstanten, die Beiträge der spezifischen Wärme zur Gitterschwingung sowie Kompressibilitäten und Elastizitätskonstanten berechnet. Rudolph.

11555 Charles Feldman. *Time changes in thin films of BaTiO_3* . J. appl. Phys. **27**, 870—873, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) 1 bis $3 \cdot 10^{-4}\text{ cm}$ dicke BaTiO_3 -Schichten zeigen in einem elektrischen Wechselfeld, das kleiner als das Koerzitivfeld ist, eine zeitliche und temperaturabhängige Abnahme ihres DK-Wertes. Die Erscheinung wird durch die Annahme erklärt, daß im tetragonalen BaTiO_3 -Kristall zwei zueinander senkrechte Polarisationsrichtungen möglich sind, denen zwei verschiedene DK zuzuordnen sind. Durch Umlappprozesse im angelegten elektrischen Feld können dann die beobachteten Erscheinungen qualitativ verstanden werden. Nossek.

11556 Raymond Redheffer. *Limit-periodic dielectric media*. J. appl. Phys. **27**, 1136—1140, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Los Angeles, Univ. Calif.) Ein flächenhaft geschichtetes Dielektrikum mit der DK $\varepsilon(x)$, der Permeabilität $\mu(x)$ und der Dicke $d(x)$ ist die von einer Begrenzungsfläche senkrecht ins Dielektrikum weisende Koordinate) werde gleichmäßig auf die Dicke d/n kontrahiert. n dieser Schichten ergeben wieder eine Schicht von der Dicke d , deren DK und Permeabilität nun periodische Funktionen von x sind. Im Grenzfall für $n \rightarrow \infty$ verhält sich dieses Dielektrikum wie ein homogenes mit den Parametern ε_1 , μ_1 und d_1 , die sich aus den Mittelwerten (Symbol: $[\]$) der Konstanten der verwendeten Materialien berechnen lassen. Bei zur Oberfläche senkrechter Polarisation ergibt sich: $\varepsilon_1 = [\varepsilon] [\mu]^{-1/2} [1/\mu]^{1/2}$, $\mu_1 = [\mu]^{1/2} [1/\mu]^{-1/2}$, $d_1 = d [\mu]^{1/2} [1/\mu]^{1/2}$. Die Werte für Parallelpolarisation ergeben sich durch Vertauschung von ε_1 und μ_1 und von ε und μ . So gestaltete Dielektrika haben u. U. eine hohe Trans-

mission über einen bestimmten Wellenbereich. Wenn homogene Materialien in Einzellagen für den betrachteten Grenzfall außergewöhnliche Werte haben, so gilt dies besonders für technische Dielektriken, die meist parallel liegende *flakes* enthalten.

Beese.

11557 H. Gräniher, C. Jaccard, P. Scherrer und A. Steinemann. *Dielektrische Eigenschaften des Eises bei sehr tiefen Frequenzen und der Einfluß eines Vorfeldes.* Helv. phys. acta **28**, 300—303, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Zürich, ETH.) Die Dielektrizitätskonstante sehr reinen Eises beträgt bei Frequenzen um 50 Hz etwa 100. Bei Ausdehnung des angewandten Frequenzbereiches nach tiefen Frequenzen (bis 0,7 Hz) finden Vff. eine Zunahme der DK und des Verlustfaktors, die auf ein Dispersionsgebiet bei sehr tiefen Frequenzen hindeuten. Durch kleine, ihrem Betrag nach bekannte Verunreinigungen des Eises mittels HFI läßt sich dieses Dispersionsgebiet bis in den Frequenzbereich 10—100 Hz verlagern. Der Einfluß der Verunreinigungen verschwindet, wenn man ein hohes Gleichfeld (3 kV/cm) überlagert. — Eine Deutung dieses Effektes wird dadurch versucht, daß bewegliche Ladungsträger angenommen werden, die den Eiskristall jedoch nicht an den Elektroden verlassen können (Raumladung). Einzelfragen bedürfen noch der Klärung, die durch weitere Untersuchungen herbeigeführt werden soll.

Hoyer.

11558 L. Godefroy. *Conductivité ionique des diélectriques.* Ann. Radioélect. **12**, 152—157, 1957, Nr. 48. (Apr.) (Paris, Comp. Gén. de T. S. F., Centre Rech. Tech., Dep. Céramique-Verrerie.) Theoretisch wird das Verhalten von keramischen Dielektrika unter dem Einfluß elektrischer Felder untersucht. Ausgehend von den Grundbeziehungen der Ionenleitung in Isolatoren, berechnet Vf. die Verteilung von Potential und Ladung für den stationären Zustand. Das elektrische Feld erreicht dann in der Nähe der Isolatoroberfläche hohe Werte, wodurch z. B. die Wanderung von Atomen erklärt werden kann. Vf. berührt auch Probleme, die mit dem zeitlichen Verhalten von Keramik-Kondensatoren in Zusammenhang stehen.

Wienecke.

11559 V. Kh. Kozlovskii. *The dynamics of ionic lattices of ferroelectric crystals in limiting cases.* Soviet Phys. JETP **3**, 601—612, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 766—779, 1956, Apr.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Silicate Chem.) Die Arbeit enthält eine neue Methode zur Berechnung von Mittelwerten über anharmonische Schwingungen bei beliebiger Größe der Anharmonizität. Nach dem HAMILTONSchen Prinzip ist bei der richtigen Bewegung das Zeitintegral und daher auch das zeitliche Mittel der LAGRANGE-Funktion ein Extremum. Für die Bewegung wird als Näherung eine plausible Zeitfunktion eingesetzt, welche einige Parameter enthält. Dann wird in Analogie zur Methode von RITZ das Zeitmittel der LAGRANGE-Funktion in Abhängigkeit von diesen Parametern zum Extremum gemacht. Für die anharmonische Bewegung wird hier der Ansatz $x = s + u \Theta(t)$ mit $\overline{\Theta(t)} = 0$ und $\overline{\Theta(t)^2} = 1$ benutzt.

Der Mittelwert $\bar{x} = s$ und die Streuung $\overline{(x - \bar{x})^2} = u^2$ werden variiert. Nach dieser Methode werden die folgenden Modelle behandelt: 1. Ein starres Gitter von Atomen schwingt anharmonisch. Jedes Atom vollführt die gleiche lineare Bewegung in dem anharmonischen Potential $V = \frac{m}{2}(\omega_0^2 x^2 + \frac{a^2}{2} x^4)$. Wenn $\omega_0^2 < 0$ ist, ergibt sich bei tiefen Temperaturen eine spontane Polarisation, d. h. $s \neq 0$. 2. Zwei starre Gitterbewegen sich linear in zwei verschiedenen anharmonischen Potentialen unter der Wirkung einer zusätzlichen Kraft, die zu ihrer Auslenkung proportional ist. 3. Ein Atom schwingt in einem kugelsymmetrischen anharmonischen Potentialtopf unter der Wirkung einer zusätzlichen konstanten Kraft, die seiner mittleren Auslenkung proportional ist. 4. Zwei Atome schwingen

gekoppelt unter entsprechenden Bedingungen wie im vorigen Fall. In allen Fällen wird formelmäßig diskutiert, wann spontane Polarisierung eintritt, wo die Umwandlungspunkte liegen und welcher Art sie sind.

Döring.

11560 C. S. Brown and L. A. Thomas. *Properties of synthetic quartz oscillator crystals.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **104**, 174—184, 1957, Nr. 5. (März.) Monogr. Nr. 205 R. Okt., 1956. (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd.) Die künstliche Züchtung von Einkristallen aus Quarzlösungen ist bis zur Größe von 135 g so gut gelungen, daß er sich nur wenig vom Naturquarz (Brasil) unterscheidet. Die Verarbeitung ist einfach, da er frei von Zwillingsbildung ist. AT-Kristalle aus derartigem Quarz haben etwas andere Temperaturabhängigkeit, die Scherungsschwinger CT bzw. DT sind weniger leicht anregbar. Die Frage der Verluste bei synthetischem und natürlichem Quarz wird ausführlich diskutiert. Synthetische Kristalle wurden erstmals in Deutschland und England hergestellt, in den USA folgten viele Versuche, auch von den Vff. selbst. Die Lösung von Quarz in Wasser erfolgt bei Temperaturen von etwa 400°C und einem Druck von über 1000 at. Der Apparat wird beschrieben; er wird von unten her erhitzt, während sich der erforderliche Druck in dem Stahlgefäß bei richtiger Bemessung der Füllung von selbst einstellt. Quarzplättchen dienen als Keimzelle zur Kristallbildung bei langsamem Abkühlen.

Adelsberger.

11561 Joachim Dachs. *Beobachtungen an zweipoligen stetig leuchtenden Lichtenberg-Figuren.* Z. angew. Phys. **9**, 158—163, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Tübingen, Univ.-Phys. Inst.) Die Oberflächen von im Vakuum (10^{-3} Torr) befindlichen Gläsern und Isolator kristallen werden mit einem kreisförmig begrenzten 50-kV-Elektronenstrahl (Gesamtstromstärke $I = 10^{-5}$ Amp, Durchmesser 1 cm) beschossen und gleichzeitig mit RAMSAY-Vakuum-Fett von einer Glühspirale aus bedampft. Es bildet sich vom Rand des beschossenen Gebietes ausgehend eine in violett und rot leuchtende, intensive und stetig brennende Oberflächenentladung aus. Die Entladung brennt parallel zur Oberfläche in einer dünnen Gasschicht. Das zur Aufrechterhaltung der Entladung notwendige Gas wird durch das ständig aufgedampfte Fett nachgeliefert. Die Enden der Entladungskanäle haben die Form der positiven und negativen Kanäle der bekannten LICHTENBERG-Figuren. Daher hat W. KOSSEL diese Entladungsform zweipolige LICHTENBERG-Figuren genannt. Die auf verschiedenen Isolatorsubstanzen auftretenden Formen der Gleitentladungen werden an Hand von Photographien demonstriert; die Entladung auf Gips- und Seignettesalzoberflächen entwickelt und orientiert sich in kristallographisch ausgezeichneten Richtungen.

Möllenstedt.

11562 A. R. Ubbelohde and J. Orr. *Anisotropic thermo-electric effects in graphite.* Nature, Lond. **179**, 193—194, 1957, Nr. 4552. (26. Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng.) Graphit besitzt ein hexagonales Schichtengitter mit metallischer Leitung in Richtung der a-Achse und Halbleitung in c-Richtung. Die differentielle Thermokraft gegen Kupfer beträgt parallel zu den Schichten $+11 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$, senkrecht zu den Schichten $+30 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Aus verschieden orientierten Graphiteinkristallen kann daher ein Thermolement für hohe Temperaturen gebildet werden. Reproduzierbare Meßwerte werden nur in sauerstofffreier Atmosphäre erhalten.

Birkholz.

11563 A. Joffe. *Propriétés thermoélectriques et thermiques des semi-conducteurs.* J. Phys. Radium **18**, 209—213, 1957, Nr. 4. (Apr.) (U. R. S. S., Acad. Sci.) Der Wirkungsgrad von Thermolementen ist abhängig von der Größe $z = \alpha^2 \cdot \sigma / K$ (α Thermokraft, σ elektrische Leitfähigkeit, K Wärmeleitfähigkeit). Aus der PISSARENKOWschen Formel folgt als optimaler Wert für die Thermokraft $\alpha = 172 (1 + K_{\text{el}}/K_{\text{ph}}) \mu\text{V}/^\circ(\text{K}_{\text{el}}$ Wärmeleitfähigkeit der Elektronen, K_{ph} Wärme-

leitfähigkeit der Phononen). Für einen hohen Wirkungsgrad ist ferner ein großes Verhältnis u/K_{ph} (u Beweglichkeit) erforderlich. Durch Substitution von Fremdatomen kann bei fast unveränderter Beweglichkeit die Wärmeleitfähigkeit der Phononen vermindert werden, da die Wellenlänge der Elektronen 10 mal größer ist als die der Phononen. Die elektronische Wärmeleitfähigkeit K_{el} gehorcht einem modifizierten WIEDEMANN-FRANZschen Gesetz; doch tritt bei bipolarer Diffusion von Elektronen und Löchern eine zusätzliche, theoretisch noch nicht geklärte Wärmeleitfähigkeit auf. Die heute bekannten halbleitenden Thermoelemente sind bereits zur Erzeugung von elektrischer Energie (bis 10 % Wirkungsgrad), zur elektrothermischen Kühlung (bis 62° Temperatursenkung) und zur reversiblen Heizung gut geeignet. Birkholz.

11564 Guy Mesnard et Robert Uzan. *Le déclin de l'émission des cathodes à oxydes alcalinoterreux en régime d'impulsions.* Cah. Phys. **11**, 113—122, 1957, Nr. 79. (März.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. Gén.) Die Ausbildung der Emission dieser Kathoden unter dem Einfluß von Impulsen geringer Spannung aber hoher Stromstärke und insbesondere unter dem Einfluß einzelner Impulse wird als Funktion der Zeit untersucht. Bei geringen Temperaturen wird ein anfängliches Wachsen der Emission gefunden. Die Emission der Kathode kann durch einen Impuls in einer gewissen Zeit verringert werden. Die Kathode erholt sich in einer Zeit, die groß ist gegenüber der genannten. Diese beiden Zeiten werden bei verschiedenem Abnutzungsgrad untersucht. Es wird eine Erklärung vorgeschlagen, die die Gasreste in der Röhre und die Ionenbewegung in der Kathode berücksichtigt. Heilig.

11565 T. B. Tomlinson and R. E. J. King. *Measurement of the electrical conductivity of the oxide-coated cathode.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 268—269, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Univ. Southampton.) Weidemann.

11566 Guy Mesnard. *Propriétés thermioniques de la thorine.* Vide, Paris **7**, 1256 bis 1261, 1952, Nr. 42. (Nov.) (Univ. Lyon, Inst. Phys. Gén.) H. Ebert.

11567 G. Mesnard. *Evolutions au cours du temps dans les cathodes thermioniques à la thorine.* Vide, Paris **8**, 1273—1279, 1953, Nr. 43. (Jan.) (Univ. Lyon, Inst. Phys. Gén.)

11568 G. Mesnard. *Quelques mesures relatives au filament des cathodes à la thorine à chauffage direct.* Vide, Paris **8**, 1326—1334, 1953, Nr. 44. (März.) (Univ. Lyon, Inst. Phys. Gén.)

11569 G. Mesnard. *Propriétés thermioniques de couches de thorine sur le molybdène thorié.* Vide, Paris **8**, 1377—1383, 1953, Nr. 46/47. (Juli/Sept.) (Univ. Lyon, Inst. Phys. Gén.)

11570 G. Mesnard. *Cathodes thermioniques complexes contenant de la thorine et de la zircone.* Vide, Paris **9**, 1448—1453, 1954, Nr. 49. (Jan.) (Univ. Lyon, Inst. Phys. Gén.)

11571 G. Mesnard et R. Uzan. *Cathodes thermioniques concrétées formées de nickel et d'oxydes alcalinoterreux.* Vide, Paris **9**, 1492—1507, 1954, Nr. 50. (März.) (Univ. Lyon, Inst. Phys. Gén.)

11572 R. Warnecke. *La découverte de Wehnelt. L'évolution des conceptions sur le mécanisme de l'émission thermo-électronique des „cathodes à oxydes“.* Vide, Paris **9**, 8—12, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.)

11573 A. M. Bounds et T. H. Briggs. *Le travail de la Société Américaine des épreuves de matériaux pour établir des spécifications et des standards pour les „cathodes à oxydes“.* Vide, Paris **9**, 13—16, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) H. Ebert.

11574 A. M. Bounds, T. H. Briggs et C. D. Richard. *Le développement de nouveaux nickels pour cathodes aux rendements améliorés.* Vide, Paris 9, 18—21, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Norristown, Pa., Superior Tube Comp.)

11575 Jean Challansonnet. *Le nickel dans la fabrication des cathodes à oxydes.* Vide, Paris 9, 22—27, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Paris, Radiotech.)

11576 J. Richard. *Résultats expérimentaux sur le comportement du nickel pour cathodes, chauffé sous vide.* Vide, Paris 9, 28—32, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Paris, Radiotech.)

11577 Nguyen Thien-Chi. *Quelques aspects de la métallurgie du nickel pour cathodes thermoélectroniques.* Vide, Paris 9, 33—41, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Paris, Comp. Gén. Télégr. sans Fil.)

11578 L. Platti. *Interruption prématurée de filaments très minces de nickel avec addition d'aluminium et magnésium.* Vide, Paris 9, 42, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Pavie, Fabbrica Italiana Valvole Radio-Elett.)

11579 K. Amakasu, M. Fukase, E. Sekine, M. Takahashi, H. Noaki et S. Hirota. *Les conditions de précipitation des carbonates et la structure des cristaux.* Vide, Paris 9, 43—55, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.)

11580 R. Gobin. *Dosage du sodium dans les carbonates alcalino-terreux par les rayons γ du sodium 24.* Vide, Paris 9, 56—57, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.)

11581 D. A. Wright. *L'influence des propriétés physiques et chimiques des couches sur l'émission des cathodes.* Vide, Paris 9, 58—69, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Wembley, Gen. Elect. Comp.)

11582 Lhoste. *La nitrocellulose comme liant dans la fabrication des cathodes à oxydes.* Vide, Paris 9, 72—74, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Paris, Lab. des Poudres.)

11583 Y. Nakamura, S. Okada et Y. Kato. *Production d'une surface plate de cathode à oxydes par pulvérisation et mesure de sa rugosité.* Vide, Paris 9, 75—80, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.)

11584 J. Schweitzer. *Problèmes posés par le recouvrement par pulvérisation des cathodes à oxydes.* Vide, Paris 9, 81—89, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Paris, Soc. Franç. Radio-Elect.)

11585 K. M. Yazawa. *Sur une méthode simple pour distinguer le degré de la décomposition thermique sous vide de carbonate de baryum.* Vide, Paris 9, 90—93, 1954, Nr. 51. (Mai.) (S. B.) (Tokyo, Matsuda Res. Lab.)

11586 J. Ortusi. *La nature des donneurs à l'intérieur des couches d'oxydes. Calcul de leur énergie de dissociation.* Vide, Paris 9, 100—105, 1954, Nr. 52/53. (Juli/Sept.) (S. B.) (Paris, Comp. Gén. Télégr. sans Fil.)

11587 S. Yoshida, N. Shibata, Y. Igarashi et H. Arata. *Utilisation de l'isotope radioactif pour l'étude de la libération du strontium à partir d'oxyde de strontium sous l'influence d'un bombardement électronique.* Vide, Paris 9, 106—108, 1954, Nr. 52/53. (Juli/Sept.) (S. B.)

H. Ebert.

11588 W. J. Harper and W. J. Choyke. *The resistance of semitransparent photocathodes.* J. appl. Phys. 27, 1358—1360, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Flächenwiderstand und Aktivierungsenergie der halbleitenden Photoschichten vom Typ Cs_3Sb werden gemessen. Ein Zusammenhang zwischen der Aktivierungsenergie und anderen Eigenschaften der Photoschicht

wie Quantenausbeute, Leitfähigkeit und Leitfähigkeitsänderung durch Belichtung kann nicht gefunden werden, obwohl die festgestellte Aktivierungsenergie recht charakteristisch für die einzelnen Schichten ist. SbCs, SbRb erfordern eine metallische Unterlage bei Verwendung bei tiefen Temperaturen. BiCs und BiRb haben genügend große Leitfähigkeit, während TeCs und TeRb besonders hochohmig sind.

Veith.

11589 J. L. H. Jonker. *On the theory of secondary emission of metals.* Philips Res. Rep. 12, 249—258, 1957, Nr. 3. (Juni.) Die Winkelverteilung der Sekundärelektronen von Nickel wird mit kleinen Energie-Intervallen gemessen. Die Ergebnisse gestatten es, eine Hypothese über den Mechanismus der Emission, über die Energieverteilung und über die Streuung der Sekundärelektronen im Metall aufzustellen. Es wird eine Erklärung für die Kosinusverteilung der ausgesandten Sekundärelektronen vorgeschlagen.

H. Ebert.

11590 J.-L.-H. Jonker. *Distribution angulaire des électrons secondaires du nickel.* Vide, Paris 7, 1230—1238, 1952, Nr. 40/41. (Juli/Sept.) (Eindhoven, Soc. Philips, Lab. rech.)

H. Ebert.

11591 H. Marko. *Die Reziprozität von Zeit und Frequenz in der Nachrichtentechnik.* Nachrichtentech. Z. 9, 222—228, 1956, Nr. 5. (Mai.)

H. Marko. *Die Reziprozität von Zeit und Frequenz in der Nachrichtentechnik. II. Die Anwendung der Fouriertransformation auf nichtlineare Systeme sowie auf statistische Probleme.* Ebenda S. 266—271, Nr. 6. (Juni.) (Stuttgart, Mix u. Genest, Stand. Lab.) Entsprechend der Symmetrie der FOURIER-Transformation werden zwei Probleme als zur Zeit und zur Frequenz gehörig einander gegenübergestellt. Bei der Beschreibung eines physikalischen Zustandes sind beide Darstellungsweisen völlig gleichwertig. Einleitende Abschnitte: Definition der Frequenz und des FOURIER-Integrals, Grenzübergang und Konvergenz. Lineare Systeme. Im zweiten Teil: Systeme, die durch Vertauschung sämtlicher Zeit- und Spektralfunktionen auseinander hervorgehen. Lineares System und idealer Modulator. Autokorrelationsfunktion und Leistungsspektren typischer Vorgänge. Reihenentwicklungen: Probensatz, Impulsmodulation, Übertragungsfunktion beim Stoßvorgang und HARTLEYSches Gesetz.

V. Weidemann.

11592 E. C. Cherry. *The psychology of communication.* J. Instn elect. Engrs (NS) 3, 209—210, 1957, Nr. 28. (Apr.) (London, Imp. Coll.) In einem Vortragsabend unter dem Thema „Die Wichtigkeit der Forschung auf dem Gebiet des Hören und Sehens für die Zukunft des Fernmeldeingenieurwesens“ beschreibt Vf., ausgehend von der Bedeutung des menschlichen Empfängers als letztem Glied jeder Kommunikationskette, einige Eigenschaften der Sinneswahrnehmung. Nur ein Bruchteil der von den Sinnen aufgenommenen Information kann vom Gehirn verarbeitet werden. Fehlende oder gestörte Information wird nach bekannten „Gestalten“ ergänzt. bzw. ersetzt, sowohl optisch als auch akustisch.

V. Weidemann.

11593 L. R. F. Harris. *Time sharing as a basis for electronic telephone switching. A switched-highways system.* Proc. Instn elect. Engrs (B) 103, 722—742, 1956, Nr. 12. (Nov.) (P. O. Engng. Dep., Res. Branch.)

H. Ebert.

11594 R. E. Kalaba and M. L. Juncosa. *Linear programming and optimal telecommunication networks.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 1874, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Santa Monica, Calif., RAND Corp.) Ökonomische (oder technische) Opti-

mierungsprobleme bei Weitverkehrssystemen kann man mit topologischen Hilfsmitteln angreifen. Es wird nun gezeigt, daß sich auch das Konzept des „Linear Programming“ (Optimierungsverfahren, das im Zusammenhang mit den Anwendungsmöglichkeiten elektronischer Rechenautomaten besondere Bedeutung erlangt hat) für diesen Zweck eignet. Als Beispiel wird die folgende Aufgabe in eine zur Behandlung mit linear programming geeignete mathematische Form überführt: Gegeben sind n Ämter mit wechselseitigen Verbindungen bekannter Kanalkapazitäten. Gegeben sind ferner die Informationsmengen, die transferiert werden sollen, mit Ausgangs- und Bestimmungsort. Wie müssen diese Informationen auf die Kanäle verteilt werden, damit möglichst viel Information übertragen wird? Von i nach k stehen natürlich außer dem direkten Kanal noch alle möglichen Übertragungsstrecken mit Umwegen zur Verfügung. Weitere Probleme der Weitverkehrstechnik, die sich ähnlich behandeln lassen, werden skizziert.

Haller.

11595 Friedrich Kuhrt und Eberhardt Braunersreuther. *Messung des Feldverlaufes im Luftspalt eines Gleichstrommotors mit Hilfe des Halleffektes.* Elektrotech. Z. (A) **77**, 578—581, 1956, Nr. 17. (1. Sept.) (Nürnberg, Siemens-Schuckertw.)

Weidemann.

11596 B. Gänger. *Meßtechnische Aufgaben bei der Prüfung von Transformatoren mit Spannungstößen.* Scientia Electrica **2**, 116—128, 1956, Nr. 3. (Dez.) (Baden, Brown, Boveri u. Co.) Das Referat behandelt einige Teilfragen aus dem Gesamtgebiet der Stoßspannungsprüfung von Transformatoren. Die Teilspannungen einer Wicklung können durch Anzapfen oder kapazitive Ankopplung mit einem Oszillographen gemessen werden. Zur Ermittlung der Festigkeit der Wicklungsisolation werden Versuche an möglichst einfachen Nachbildungen der Haupt- und Leiterisolation durchgeführt. Weiterhin werden Vergleiche mit genormten Stoßwellen und solchen in Dreiecksform durchgeführt, wobei auch eine Anordnung zur Erzeugung von Dreiecksstößen angegeben wird. Für die Fehlerindikation bei der Stoßspannungsprüfung werden verschiedene Verfahren angegeben, erstens die objektive Erfassung des Schalles beim Durchbruch der Isolation mittels einer Sonde, zweitens durch die Messung des durch die Wicklung fließenden Stromes, des „Wicklungsstromes“, und des „Kesselstromes“ als Summe der nach Erde abfließenden Ladeströme der Hauptisolation zwischen gestoßener Wicklung und Sekundärwicklung und Eisen. Die einzelnen Messungen werden durch zahlreiche Oszillogramme belegt.

Zinn.

11597 H. Edels and F. W. Crawford. *Arc interruption. II. Theory and experiment on gap recovery.* J. Instn elect. Engrs (NS) **3**, 88—93, 1957, Nr. 26. (Febr.) In Teil I haben Vff. festgestellt, daß die Güte eines Leistungsschalters durch seine Fähigkeit, Hochleistungsbögen zu unterbrechen, begrenzt wird. Praktisch kommt es bei Wechselstromschaltern darauf an, daß nach dem Nulldurchgang der Spannung die (Wieder-) Zündspannung der Gasentladungsstrecke schneller wächst, als die tatsächlich an den Elektroden liegende Spannung. Für Wasserstoff wird in einem mehr qualitativen Bild die Veränderung von Strahlung, Ladungsdichte, Temperatur, H- und H₂-Konzentration sowie Gasdichte nach dem Aufhören der Energiezufuhr angegeben. In den Abbildungen wird der experimentelle Anstieg der Wiederzündspannung von 0,1 μ s bis 1 s nach dem Abschalten für Kohleelektroden mit 4 mm Durchmesser und 1 bis 5 mm Abstand in Luft von 100 bis 750 Torr und Argon von 750 Torr bei Bogenstromstärken von 10 bis 40 A angegeben.

Euler.

11598 R. A. Schmidt. *d-c circuit gives easy method of determining value of capacitors in reducing I² R losses.* Pwr. Apparatus Syst. 1956, S. 840—848, Nr. 26. (Okt.) Die Arbeit befaßt sich mit der Verringerung der durch I² · R gegebenen Ver-

luste in Hochleistungsanlagen durch Zuschalten geeigneter Kondensatoren. Eine Gleichstrom-Methode zur Behandlung des Problems wird beschrieben. Der Gesichtspunkt des gesamten Kostenaufwandes steht im Mittelpunkt der Untersuchung.

Wießner.

11599 André Boulloud. *Mesures de la tension d'amorçage des décharges rampantes dans l'hydrogène et dans l'azote comprimés.* Suppl. J. Phys. Radium **17**, 129 A bis 134 A, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Grenoble, Lab. Electrostat. Phys. Mét.) Messungen mit Isolierungen aus Araldit und Plexiglas. Unter dem Einfluß dieser Entladungen erlitt Araldit schwere Schäden in Stickstoffatmosphäre. Im Gegensatz zum Verhalten metallischer Elektroden, die durch Gas voneinander getrennt sind, kann Plexiglas in manchen Fällen ohne Funkenüberschlag in Wasserstoff höhere Spannungen aushalten als in Stickstoff bei gleichem Druck. Die Experimente ermöglichen, die Bedingungen für das Auftreten dieses Phänomens zu präzisieren, und erhellen teilweise den Mechanismus der Entladungsbildung. Heilig.

11600 Richard P. Feynman and Frank L. Vernon jr. *Geometrical representation of the Schrödinger equation for solving maser problems.* J. appl. Phys. **28**, 49—52, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol.; Culver City Calif., Hughes Aircraft Co., Microwave Lab.) Betrachtet wird das Resonanzverhalten eines Systems mit zwei Energieniveaus, das einer Störung unterworfen wird. In diesem Falle läßt sich die SCHRÖDINGER-Gleichung nach geeigneter Transformation

in Form der dreidimensionalen Vektorgleichung $\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{\omega} \cdot \vec{r}$ anschreiben, in der die Komponenten von \vec{r} eindeutig das Ψ eines gegebenen Systems und die Komponenten von $\vec{\omega}$ die Störung bestimmen. In Analogie zur Darstellung der klassischen Präzession eines Kreiselmagneten im Magnetfeld wird eine einfache aber strenge geometrische Darstellung der SCHRÖDINGER-Gleichung entwickelt aus der anschaulich die Änderung von \vec{r} unter der Wirkung verschiedener $\vec{\omega}$ -Typen hervorgeht. Die Methode ist allgemein zur Analyse „atomarer“ Mikrowellensysteme (Verstärker, Schwingkreise, Q-Filter) geeignet. Als Anwendungen werden der Maser-Oszillator (Molekülstrahl in einem Mikrowellen-Hohlraumresonator) und die Strahlungsdämpfung behandelt.

Joerchel.

11601 S. I. Rubinow. *Short wavelength scattering from a dielectric sphere.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 228, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

Schön.

11602 Thomas J. Carroll. *Marconi's last paper „On the propagation of microwaves over considerable distances“.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 1056—1057, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Lexington, Mass., M. I. T. Lincoln Lab.)

H. Ebert.

11603 A. I. Mahan. *Reflection and refraction at oblique incidence on a dielectric-metallic interface as a boundary value problem in electromagnetic theory.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 913—926, 1956, Nr. 11. (Nov.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) Eine umfassende Theorie der Reflexion und Brechung bei schrägem Einfall einer elektromagnetischen Welle auf eine Grenzfläche zwischen einem Dielektrikum und einem Metall wird gebracht. Und zwar werden homogene isotope Medien mit beliebigen Werten für die Dielektrizitätskonstante, die Permeabilität und die Leitfähigkeit angenommen. Insbesondere wurden Amplitude, Phase und Wellenform der zurückgeworfenen und gebrochenen Wellen, ebenso das Zeitmittel des Energieflusses in ein- und ausfallender sowie gebrochener Welle berechnet. Zwei Grenzfälle werden unterschieden: 1. Der elektrische Vektor der ankommenden Welle sei senkrecht zur Einfallsebene; 2. er schwinde parallel zur Einfallsebene. Der Fall beliebiger Polarisation ist daraus leicht abzuleiten. Es zeigt sich, daß die gebrochene Welle entweder in E oder in H elliptisch ist und daß der Brechungsindex und der Extinktionskoeffizient von den Materialkonstanten und vom Einfallswinkel abhängig ist.

Günßer.

11604 D. S. Jones. *High-frequency scattering of electromagnetic waves.* Proc. roy. Soc. (A) **240**, 206—213, 1957, Nr. 1221. (21. Mai.) (Univ. Manchester, Dep. Math.) Es werden Streukoeffizienten für vollkommen reflektierende konvexe Körper beim Auftreffen ebener elektromagnetischer- oder Schallwellen berechnet. Hierbei wird angenommen, daß das beleuchtete Gebiet und der „Halbschatten“ (das Gebiet mit annähernd streifendem Welleneinfall) des Körpers unabhängig voneinander streuen. Die Formeln erhalten nur den Streukoeffizienten des Kreiszylinders und die Geometrie der Schattengrenze. — Man erhält u. a. das allgemeine Ergebnis, daß der elektromagnetische Streukoeffizient eines Rotationskörpers bei in Richtung der Rotationsachse einfallender Welle der Mittelwert der Streukoeffizienten für schallharte und -weiche Körper ist. Schmidt.

11605 Klaus Hübener. *Untersuchungen über Wendelleiter.* Nachrichtentech. Z. **9**, 581—584, 1956, Nr. 12. (Dez.) VI. berichtet über die Messung der Vierpol-Ersatzgrößen von Wendelleitern mit Hilfe der Knotenverschiebungsmethode. Es werden verschiedene Inhomogenitäten in Wendelleitern bei einer Wellenlänge von $\lambda = 10$ cm untersucht, wie z. B. Wendelstütze, geknickte bzw. gebogene Wendel, Wendel mit verschiedener Steigung u. a. Mit Ausnahme von Biegungen sind die Inhomogenitäten als verlustlose Vierpole ermittelt worden. Bei stärkeren Biegungen der Wendel wird jedoch u. U. eine recht erhebliche Dämpfung beobachtet; so ist z. B. insbesondere bei einem Knick um 90° ein Reflexionsfaktor von $p = 0,83$ gemessen worden. Die für die verschiedenen Ausführungsformen erhaltenen Meßergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt. Löb.

11606 P. S. Epstein and A. D. Berk. *Ferrite post in a rectangular wave guide.* J. appl. Phys. **27**, 1328—1335, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol.; Culver City, Calif., Hughes Aircr. Co.) Ein dünner längsmagnetisierter Ferritstab mit kreisförmigem Querschnitt befindet sich in einem Rechteckhohlleiter. Die Stabachse steht senkrecht zur einfallenden Welle und ist parallel zum elektrischen Vektor der Welle. Nach der Methode der sukzessiven Approximation werden die reflektierte und durchgelassene Welle nach Betrag und Phase ermittelt. Wenn der Durchmesser des Ferritstabes klein ist im Vergleich zum Abstand von der nächstgelegenen Wand, dann brauchen nur die ersten Terme der Lösungsreihe berücksichtigt zu werden. Ist zudem der Stab noch klein im Verhältnis zur Wellenlänge, so liefert das erste Glied bereits eine gute Näherung. Die theoretischen Überlegungen sind auch auf einen mit einem Ferritstab belasteten quaderförmigen Hohlraumresonator anwendbar. Mißt man für einige Lagen des Stabes im Resonator die Resonanzdaten, so können hieraus die Dielektrizitätskonstante, Permeabilität und Leitfähigkeit ermittelt werden, sofern man sich nicht in der Nähe der Resonanzfrequenz des Ferrites befindet.

Huber.

11607 H. Fack. *Impulssender mit Linienspektrum.* Elektron Rdsch. **10**, 328—330, 1956, Nr. 12. (Dez.) Bei periodisch impulsmäßig getasteten Oszillatoren erreicht man normalerweise ein Anschwingen aus den Rauschspannungen und damit ein kontinuierliches Rauschspektrum. Durch Einkopplung einer Fremdschwingung stärker als bei der Mitnahme erhält man zwischen den Phasen der Senderschwingung in aufeinanderfolgenden Impulsen eine feste Beziehung (FACKScher Effekt) und damit ein Linienspektrum. Wichtige Anwendungen (dieser Phasenregulierung von Impulssendern haben sich bei Funkmeßgeräten zur Ausnutzung des DOPPLER-Effektes für die Radialgeschwindigkeit und bei Linearbeschleunigern ergeben. Für vier Verfahren werden die Schaltungen angegeben und die Frequenz- und Phasenverhältnisse berechnet. Bei der Tastung einer kontinuierlichen Schwingung werden die Tastung einer Oberwelle der Impulsfolgefrequenz und die Tastung eines kontinuierlichen Oszillators beliebiger Frequenz näher behandelt und bei der Phasenregulierung eine solche durch eine Oberwelle der

Impulsfolgefrequenz und durch einen besonderen Oszillator beliebiger Frequenz. Die errechneten Frequenzverhältnisse dieser vier Verfahren werden tabellarisch zusammengestellt.

B. Krüger.

11608 D. H. le Croissette. *The production of a short duration pulse of high velocity electrons.* Electron. Engng. **28**, 356—358, 1956, Nr. 342. (Aug.) (Southampton, Univ., Phys. Dep.) Ein Gerät zur Erzeugung eines Elektronenimpulses mit einer Dauer von $0,2 \mu s$ bei hohen Elektronengeschwindigkeiten wird an Hand eines Blockschaltbildes und der Schaltbilder der Puffer- und Leistungsverstärker beschrieben. Solche Elektronenimpulse sind für Untersuchungen des Einsetzens der Ionisation in gasgefüllten Systemen geeignet. Der Impuls wird 50 mal während der Kippzeit des Oszillographen wiederholt. Die Maßnahmen zur Fokussierung und zum Auffangen des Elektronenimpulses werden eingehend behandelt.

B. Krüger.

11609 W. M. Sharpless. *Wafer-type millimeter wave rectifiers.* Bell Syst. tech. J. **35**, 1385—1402, 1956, Nr. 6. (Nov.) Leichte Austauschbarkeit und Fortfall von Abstimmungsschrauben sind die wesentlichsten Vorteile des beschriebenen breitbandigen Scheiben-Typs für 5,4 mm-Wellen gegenüber den üblichen Koaxial-Mischdioden. In die $0,79 \times 5,94$ mm-Hohlleitung wird radial eine vergoldete Stahlscheibe von 1,57 mm Stärke eingeschoben, die in einem der Hohlleitung entsprechenden Schlitz den Si-Punktgleichrichter enthält, dessen Basiskontakt gleichzeitig den $2 \mu F$ -Nebenschlußkondensator bildet. Verschiebung der Scheibe quer zur Leitung bewirkt die Widerstandsanpassung, ein verstellbarer Kolben hinter dem Gleichrichter den Abgleich der Blindkomponente. Es werden ausführliche technologische Angaben und im Anhang die theoretische Begründung der Konstruktionsparameter mitgeteilt. Die seit einem Jahr ohne Störung betriebenen Muster weisen eine Mischdämpfung von 7,2 db, ein Rauschverhältnis von 2,2 und eine ZF-Impedanz von 340 Ohm auf. Für Spezialzwecke wird eine rauscharme Zwei-Dioden-Mischstufe und eine Modifikation mit gegengeschalteten Dioden beschrieben.

Weidel.

11610 C. F. Edwards. *Frequency conversion by means of a nonlinear admittance.* Bell Syst. tech. J. **35**, 1403—1416, 1956, Nr. 6. (Nov.) In Mikrowellen-Mischstufen, die mit geschweißten Ge-Punktdioden oder Ionen-bombardierten Si-Dioden bestückt sind, erhält man beim Betrieb als Modulator sehr geringe Dämpfungen (2,3 db), beim Betrieb als Eingangsmischstufe dagegen hohe (7,8 db). Dieses Phänomen wird durch das Vorhandensein einer nichtlinearen Sperrschichtkapazität parallel zum nichtlinearen Widerstand der Diode erklärt. An Hand des angegebenen Vierpol-Ersatzschaltbildes wird die Erscheinung rechnerisch abgeleitet und der Einfluß der nichtlinearen Kapazität auf Entdämpfung, Bandbreite und Stabilität untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß die idealen nichtlinearen Glieder in Modulatoren reine nichtlineare Kapazitäten, in Eingangsmischstufen dagegen reine nicht lineare ohmsche Widerstände sind.

Weidel.

11611 C. Lester Hogan. *The elements of nonreciprocal microwave devices.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 1345—1368, 1956, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Engng Appl. Phys.) Es wird eine vollständige Einführung in die grundlegende Theorie von nichtreziproken Anordnungen für Mikrowellen gegeben. Die Reziprozität wird definiert und die Folgerungen bei Verletzung der Reziprozität werden diskutiert. Dann wird die grundlegende Theorie für Anordnungen mit Ferriten entwickelt, die auch erlaubt, die Eigenschaften von Anwendungen auf hier nicht behandelte Beispiele zu beurteilen. Die drei Haupttypen von heute bekannten Ferrit-Anordnungen für Mikrowellen

werden eingehend diskutiert. Die Arbeitsweisen dieser Anordnungen werden verglichen und ihre Vor- und Nachteile hervorgehoben. B. Krüger.

11612 Benjamin Lax. *Frequency and loss characteristics of microwave ferrite devices.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 1368—1386, 1956, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) (Lexington, Mass., M. I. T., Lincoln Lab.) Die Verlusteigenschaften in einem breiten Frequenzbereich des Mikrowellenbandes der vier wichtigsten Ferrit-Anordnungen, das sind der FARADAY-Rotator, der Resonanz-Isolator, der nichtreziproke Phasendreher und die feldversetzenden Anordnungen, werden eingehend behandelt. Mit Hilfe der Störungstheorie wird die Güteziffer dieser Anordnungen für verschiedene idealisierte Formen der Ferritkörper abgeleitet. Diese Werte werden mit Messungen an polykristallinen und einkristallinen Proben verglichen. Es ergibt sich eine mögliche untere Frequenzgrenze von 1000 MHz beim FARADAY- und nichtreziproken Phasendreh-Zirkulator. Die untere Frequenzgrenze des Resonanz-Isolators wird auf 200 MHz bei einem Rückwärts- zu Vorwärts-Verhältnis von etwa 10 geschätzt. Das Problem der Breitbandigkeit wird ebenfalls diskutiert. B. Krüger.

11613 Gerald S. Heller. *Ferrites as microwave circuit elements.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 1386—1393, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Lexington, Mass., M. I. T., Lincoln Lab.) Die Effekte an magnetisch gesättigten Ferriten in Anordnungen für Mikrowellen werden mit Hilfe der allgemeinen Theorie für Mikrowellenkreise unter Verwendung der Streumatrix beschrieben. Da die wichtigsten Eigenschaften solcher Kreise mit umgekehrter Ausbreitungsrichtung sich ändern, erscheint die Streumatrix geeigneter als die Impedanzmatrix. Die Streueigenschaften an Verbindungsstellen von Mikrowellenleitungen mit magnetisch gesättigten Medien werden diskutiert. Es läßt sich zeigen, daß mit Ausnahme der Nichtreziprozität die Streumatrix solcher Verbindungsstellen die gleichen Forderungen erfüllt wie bei Verbindungsstellen von Leitungen mit gewöhnlichen skalaren Medien. Verbindungsstellen mit zwei und mehr Leitungen werden behandelt, z. B. auch die Bedingungen für den idealen Zirkulator. B. Krüger.

11614 Milton A. Treuhaft. *Network properties of circulators based on the scattering concept.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 1394—1402, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Microwave Res. Inst.) In den letzten Jahren wurden im Mikrowellengebiet verschiedene Zirkulatoren bekannt, welche die gyromagnetische Resonanz in Ferriten ausnützen. Auch Niederfrequenzanordnungen, die auf dem HALL-Effekt in Halbleitern beruhen, werden gelegentlich als Zirkulatoren bezeichnet. Eine saubere Definition der Zirkulatoreigenschaften fehlte bisher. Wenn man die Scattering Matrix einer Zirkulatoranordnung als Operator betrachtet, kann man die Zirkulatoreigenschaften auf Grundbegriffe der Gruppentheorie und der Topologie zurückführen und mit deren Hilfe eine Zirkulatordefinition finden. Die beiden mathematischen Verfahren sind auch von Nutzen, wenn Symmetrien und Zusammenschaltungen mehrerer Zirkulatoren untersucht werden sollen. Die angegebenen Symmetriekriterien erlauben das rasche Erkennen der Zirkulatoreigenschaften einer vorgegebenen Anordnung. Nonnenmacher.

11615 Samuel J. Mason. *Feedback theory. Further properties of signal flow graphs.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 920—926, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., M. I. T., Dep. Elect. Engng. a. Res. Lab. Electron.) Das Signalflußdiagramm (Signal flow graph) stellt ein Hilfsmittel zur Behandlung linearer Gleichungssysteme dar, wie sie z. B. zwischen Strömen und Spannungen elektrischer Netzwerke bestehen. Jeder der Variablen (Ströme, Spannungen) wird ein Knotenpunkt zugeordnet, und die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen werden

durch Verbindungslinien mit einem Richtungssinn wiedergegeben. In dieser Weise erhält man ein Netz, das aus Geradeausverbindungen und Rückkopplungsschleifen besteht. Man findet nun die Beziehung zwischen zwei beliebigen Variablen — z. B. die Übertragungsfunktion eines rückgekoppelten Verstärkers — durch Betrachtung der gegenseitigen Lage aller vorhandenen Schleifen und Geradeausverbindungen. Sie ergibt sich als das Verhältnis zweier Summen von Produkten, die nach einer einfachen Vorschrift aus den den Schleifen und Geradeausverbindungen zugeordneten Übertragungsgrößen zu bilden sind. Die Gültigkeit des Verfahrens wird bewiesen und seine Anwendung durch Beispiele erläutert. Stenzel.

11616 Horst Gerlach. *Bestimmung des Transformationswirkungsgrades bei Leistungsmessern mit Bolometern im Mikrowellengebiet.* Elektronenröhren-Phys. (N. F.) 1956, S. 47—54, Nr. 1. Zur Erfassung der Verlustleistung bei der Anpassung des Bolometerwiderstandes an den Wellenwiderstand der Energieleitung wird ein Transformationswirkungsgrad definiert. Er wird mit Hilfe einer Ersatzschaltung des Bolometers und von Vierpolbeziehungen abgeleitet. Experimentelle Ergebnisse werden gegeben. Veith.

11617 J. C. Hathaway and D. F. Babcock. *Survey of mechanical filters and their applications.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 45, 5—16, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Burbank, Calif., Collins Radio Co.) Mechanische Filter lassen sich im Frequenzgebiet von einigen hundert kHz vorteilhaft zum Ausfiltern relativ schmaler Frequenzbänder benützen. Die hohe Güte der mechanischen Resonatoren erlaubt Berechnungsmethoden für verlustfreie Filter. Speziell drei Bauformen haben sich wegen der günstigen Lage der Nebenresonanzen bewährt: (a) Schwingende rechteckige Platten, die durch dünne Drähte gekoppelt sind. (b) Schwingende Scheiben, die durch dünne Bänder gekoppelt sind. (c) Schwingende zylindrische Stäbe als Torsions- oder Längsschwinger, die durch Stababschnitte großen Durchmessers gekoppelt sind. Für die zugehörigen magnetostriktiven Wandler haben sich bisher vor allem solche nach dem magnetostriktiven Prinzip bewährt. Die Gesamtbaugröße eines mechanischen Filters kann meist nennenswert kleiner gehalten werden als die eines äquivalenten Spulenfilters. Die Auswirkungen von Temperaturschwankungen lassen sich klein halten. Nonnenmacher.

11618 Gerhard Mahler. *Gestaffelte Tiefpaßverstärker mit hoher Grenzfrequenz.* Frequenz 10, 296—303/319—328, 1956, Nr. 9/10. (Sept./Okt.)

V. Weidemann.

11619 K. L. Rao. *Radio reception in India.* J. Instn elect. Engrs (NS) 2, 695, 1956, Nr. 23. (Nov.)

H. Ebert.

11620 J. L. H. Jonker and Z. van Gelder. *The internal resistance of a radio-frequency pentode.* Philips Res. Rep. 12, 141—175, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Eindhoven.) In Pentoden ist die elektrostatische Wirkung des Anodenpotentials auf den Anodenstrom klein. Für ihren inneren Widerstand ist aber außerdem die Stromverteilung zwischen Schirmgitter und Anode, bzw. ihre Änderung unter Einfluß der Anodenspannung maßgebend. Hierzu ist die Reflexion der Elektronen am Bremsgitter sowie die Sekundäremission der Anode zu berücksichtigen, außerdem beeinflussen zurückkehrende Elektronen die Raumladung im Kathodenraum. In der theoretischen Behandlung dieser Effekte werden die Winkelverteilungen der Elektronen hinter den einzelnen Gittern und damit die Reflexionsfaktoren der folgenden Gitter berechnet. Dann ergibt sich durch Aufsummierung der Anodenstrom und als dessen Differentialquotient nach der Anodenspannung der innere Widerstand. Für die EF 50 wird der so berechnete Wert um 40% höher als der gemessene. — Experimente bestätigen im wesentlichen das vorhergesagte

Verhalten des Reflexionsfaktors am Bremsgitter. Er soll klein sein, um einen hohen inneren Widerstand zu erreichen, wozu ein kleines Verhältnis zwischen Drahtdurchmesser und -abstand zu wählen ist und das Effektivpotential in der Bremsgitterebene jedoch niedrig zu halten ist. Klages.

11621 Kurt Hirsch. *Die EF 83, eine neue NF-Regelpentode.* Valvo-Ber. 2, 147 bis 157, 1956, Nr. 4. (Okt.) H. Ebert.

11622 M. R. Currie and J. R. Whinnery. *The cascade backward-wave amplifier: A high-gain voltage-tuned filter for microwaves.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 1617—1631, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Culver City, Calif., Hughes Aircraft Co., Res. Dev. Labs.; Berkeley, Calif., Univ., Elect. Res. Lab.) Die charakteristischen Eigenschaften einer Rückwärtswellen-Röhre mit einem Elektronenstrahl für Modulation und Demodulation werden theoretisch und experimentell untersucht. Der grundlegende Aufbau dieser neuen Rückwärtswellen-Röhrenverstärker besteht aus zwei den Elektronenstrahl umgebenden periodischen Teilen, z. B. Spiralen, die durch einen willkürlichen Umformerteil, z. B. durch einen Zylinder wie bei der Driftröhre, getrennt sind. Die Rückwärtswellen-Röhren verhalten sich wie Schmalband-Verstärker, die elektronisch über einen weiten Frequenzbereich verstimmt werden können. Diese neuen Röhren vermeiden die Nachteile der bekannten Rückwärtswellen-Verstärker mit nur einem periodischen Teil¹. Ein Röhrenmodell für das S-Band wird durchgemessen und die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen. Es kann die gleiche kleine Rauschzahl von etwa 6 db wie bei den üblichen Wanderwellenröhren im gleichen Frequenzbereich erreicht werden. B. Krüger.

11623 J. W. Dodds. *Méthode rapide d'essai à froid des magnétrons.* Vide, Paris 8, 1429—1434, 1953, Nr. 48. (Nov.) H. Ebert.

11624 Richard Hechtel. *Ein Widerstandsnetzwerk zur Lösung der Poissonschen Gleichung.* Elektronenröhren-Phys. (N. F.) 1956, S. 38—46, Nr. 1. Bericht über die Berechnung und den Bau eines Widerstandsnetzwerks, mit dem Potentialverteilungen mit und ohne Berücksichtigung von Raumladungen erhalten werden können. Die Raumladung wird durch Einspeisen von Strömen nachgebildet, deren Größe aus einer angegebenen Gleichung hervorgeht. Als Beispiel wird das Potentialfeld des Abbremsraumes eines Reflexklystrons angegeben. Veith.

11625 Lothar Brück. *Vergleich der verschiedenen Formeln für den Wirkungsgrad einer Wanderfeldröhre.* Elektronenröhren-Phys. (N. F.) 1956, S. 23—37, Nr. 1. Nach einer Übersicht über einige bekannte Berechnungen von Wirkungsgraden von Wanderfeldröhren wird der Einfluß des Anteils der Oberwellen bei der Berechnung des Koppelwiderstands und damit des Wirkungsgrades abgeschätzt. Bessere Werte für den Wirkungsgrad als die umständlichen theoretischen Rechnungen liefern Energiebetrachtungen, bei denen der Verlust an kinetischer Energie zur Berechnung verwendet wird. Vergleiche mit experimentellen Werten werden durchgeführt. Veith.

11626 George R. Brewer. *Formation of high-density electron beams.* J. appl. Phys. 28, 7—15, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Culver City, Calif., Hughes Aircraft Co.) Diskussion der physikalischen Grundlagen der Konstruktion und Betriebseigenschaften von Elektronenstrahlerzeugern für Bündel hoher Stromdichte, wie sie beispielsweise für Wanderfeldröhren benötigt werden. Erläuterungen des Verfahrens von PIERCE zur Erzeugung eines konisch konvergierenden Bündels. Vorschlag von Methoden zum teilweisen Ausgleich der durch die Anodenblende verursachten Feldverzerrung. Diskussion des Einflusses der thermischen Anfangsgeschwindigkeiten auf die Bündel Eigenschaften. Die experimentellen Methoden zur Messung der Stromdichteverteilung im Bündel und der Verteilung der zur Bündelachse

senkrechten Geschwindigkeitskomponente werden beschrieben. Die Messungen lassen eine Reihe von Abweichungen des Verhaltens wirklicher Bündel gegenüber ihren in den einfachen Theorien zugrundegelegten Modellen erkennen. Lenz.

11627 René Musson-Genon. *Tubes hyperfréquences pour radars 3 cm.* Vide, Paris 7, 1220—1229, 1952, Nr. 40/41. (Juli/Sept.) (Comp. Française Thomson-Houston.) H. Ebert.

11628 Peter E. Kaus. *Effect of magnetic deflection on electron beam convergence.* R. C. A. Rev. 17, 168—189, 1956, Nr. 2. (Juni.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Für Elektronenstrahlröhren mit drei Elektronenstrahlen ist die Abbildungsqualität bei magnetischen Linsen besonders wichtig. Die Bildkrümmungen werden berechnet unter Verwendung von Störungsgliedern dritter Ordnung nach der Methode von GLASER und WENDT. Es wurde durch die Rechnung gefunden, daß die Bildkrümmung bei magnetischer Abbildung zu groß ist, um sie bei einem Punkt-Fokus des Strahls durch dynamische Konvergenz zu beseitigen. Bei sauberer Felddausrichtung läßt sich jedoch ein Linien-Fokus über den ganzen Schirm ohne dynamische Konvergenz erzielen. Die Relaxation der üblichen symmetrischen Feldanordnungen kann diese Schlüsse ungültig machen. Es erscheint möglich, die Bildkrümmung für asymmetrische Feldanordnungen zu beseitigen und damit wesentliche Verbesserungen zu erreichen. B. Krüger.

11629 Die Mehrzweckröhre PCF 80 im Fernsehempfänger. V. Getastete AVR und Störunterdrückung. Valvo-Ber. 2, 125—129. 1956, Nr. 4. (Okt.)

11630 H. Bruining. *Quelques points de vue nouveaux concernant la construction et l'utilisation de l'image-icône.* Vide, Paris 7, 1248—1255, 1952, Nr. 42. (Nov.) (Eindhoven, Philips Gloeilampenfab.) H. Ebert.

11631 Ernst Knoop. *Die Entionisierung in Gastrioden und -tetroden.* Z. angew. Phys. 9, 126—132, 1957, Nr. 3. (März.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.) Der Entionisierungsablauf in Gastrioden und -tetroden wird durch oszillographische Beobachtung des zeitlichen Spannungsverlaufs am Steuergitter der Röhren untersucht. Er läßt sich am besten durch die Zeit T_K , in der ein konstanter Gitterstrom fließt und die der Verschlußzeit des Gitters gleichzusetzen ist, und durch die Zeitkonstante D_E der anschließenden exponentiellen Abnahme des Gitterstromes charakterisieren. Für mehrere handelsübliche Gastrioden und -tetroden werden beide Größen T_K und D_K in Abhängigkeit von äußeren Betriebsbedingungen wie Heizspannungen, Gitterspannungen und Gitterwiderständen gemessen. Es ergibt sich, daß der zeitliche Entionisierungsablauf durch die Bemessung der äußeren Schaltelemente und durch die Betriebsbedingungen wesentlich beeinflußt werden kann. B. Krüger.

11632 F. A. Benson. *Gas-filled voltage stabilizers.* Electron. Radio Engr. 34, 16—20, 1957, Nr. 1. (Jan.) An gasgefüllten Stabilisatorröhren — Versuchsmuster mit zylindrischen Kathoden aus Cu, Ni, Mo, Ta, Zr, Ce-Mischmetall und He-, Ne-, He/Ne-Füllung mit A-Zusatz, $p \cdot d = 100 \dots 300 \text{ Torr} \cdot \text{mm}$ — wird die mittlere Rauschspannung, Größenordnung 100 μV , im Frequenzbereich 10 Hz bis 100 kHz gemessen. Sie nimmt ab mit der Stromstärke und mit der obigen Reihenfolge des Kathodenmaterials und ist für Ne kleiner als für He. Im untersuchten Druckbereich von 30 bis 50 Torr ist die Rauschspannung fast unabhängig vom Druck. An Ce-Kathoden scheint das Auftreten von 10^6 Hz-Schwingungen bei höheren Stromstärken vom Argongehalt der Gasfüllung abhängig zu sein. Gawehn.

11633 C. Biguenet et M. Vassilian. *Quelques particularités de fonctionnement des tubes à gaz.* Vide, Paris 8, 1355—1364, 1953, Nr. 45. (Mai.) (Paris, Lab. Central Télécomm.) H. Ebert.

11634 **M. R. Coquerel.** *Etude de l'utilisation de la vapeur de césium pour la fabrication des tubes à gaz type thyratron.* Vide, Paris 8, 1384—1391, 1953, Nr. 46/47. (Juli/Sept.) (Etabliss. Turck.) H. Ebert.

VII. Optik

11635 **V. E. Pafomov.** *Cerenkov radiation in anisotropic ferrites.* Soviet Phys. JETP 3, 597—600, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 761—765, 1956, Apr.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Vf. schließt an eine Arbeit von V. L. GINZBURG (Ber. 22, 1827, 1941) an. Er stellt dem dort behandelten ČERENKOV-Effekt im nichtleitenden Medium bei dielektrischer Anisotropie und magnetischer Isotropie den Fall magnetischer Anisotropie (speziell bei uniaxialer Kristallsymmetrie) und dielektrischer Isotropie gegenüber. In beiden Fällen gibt es jeweils einen ordentlichen und einen außerordentlichen Strahl, und es werden Formeln für deren Ausstrahlungsenergien aufgestellt. Simon.

11636 **Albert V. Baez.** *Is resolving power independent of wavelength possible? An experiment with a sonic „macroscope“.* J. opt. Soc. Amer. 46, 901, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Redlands, Calif., Univ.) Es wird untersucht, ob die Auflösungsgrenze nach RAYLEIGH $\sin \alpha = 1,22 \lambda/a$ (α = kleinster trennbarer Winkelabstand zweier Punkte, λ = Wellenlänge, a = Durchmesser der kreisförmigen Öffnung), die allgemein für optische Geräte angenommen wird, nicht wesentlich unterschritten werden kann. Wenn z. B. Lichtquelle und Empfänger sehr viel kleiner als λ sind, so müßten auch Objekte, die beträchtlich kleiner als λ sind, bemerkbar sein. Zum Versuch wird eine Schallquelle, die einen Durchmesser von ca. 1 cm hat, mit 2400 Hz entsprechend einer Wellenlänge von 14 cm angeregt und die Strahlung mit einem gerichteten Mikrophon empfangen. Zwischen Schallquelle und Mikrophon werden Gegenstände zwischen 1 und 3 cm Größe aufgestellt die sich im Mikrophon durch verschieden große Laufstärke bemerkbar machen. Vf. schlägt vor, die Versuche zunächst auf Ultrarotstrahlung von etwa 40 μ Wellenlänge zu erweitern, da man hier leicht hinreichend kleine Strahlungsquellen mechanisch herstellen kann. Rosenbruch.

11637 **Pierre Giacomo.** *Les couches réfléchissantes multidielectriques appliquées à l'interféromètre de Fabry-Perot. Etude théorique et expérimentale des couches réelles.* Rev. Opt. (théor. instrum.) 35, 442—467, 1956, Nr. 8/9 (Aug./Sept.) Fortsetzung und Schluß der Arbeit GIACAMO (Ber. S. 731). Beschrieben wird die Messung der Absorptionskoeffizienten der die Vielfachschicht aufbauenden Schichten aus ZnS und Quarz während des Aufdampfungsvorganges. Sodann wird eine Theorie des Streulichtes infolge ungleichmäßiger Schichtdicke gegeben und in bezug auf ein PEROT-FABRY-Interferometer diskutiert.

Bartholomeyczky.

11638 **Allen E. Murray.** *Effect of antireflection films on color in optical instruments.* J. opt. Soc. Amer. 46, 790—796, 1956, Nr. 10. (Okt.) Berichtigung ebenda S. 1096, Nr. 12. (Res.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co., Ophthalm. Res. Devel. Dep.) Bei Objektiven mit einer größeren Anzahl vergüteter Grenzflächen kann die Vergütung einen merklichen Einfluß auf den Farbton des Bildes haben. Um diesen numerisch zu erfassen, werden für 6 Glassorten mit Brechungsindices zwischen 1,51 und 1,72 die Reflexion und Durchlässigkeit an einer sowie mehreren (bis zu 64) Oberflächen, die mit 450, 540 oder 600 m μ

dicken Schichten vergütet sind, berechnet für Lichtwellenlängen zwischen 380 bis 770 μ . Der sich aus der Wellenlängenabhängigkeit der Durchlässigkeit und Reflexion ergebende Farbton wird durch Farbkordinaten in der Farbtabelle des Nat. Bur. of Standards festgelegt. Methfessel.

11639 A. Ivanoff. *Ein Vorsatzobjektiv zum Fotografieren unter Wasser.* Optik, Stuttgart **13**, 54—57, 1956, Nr. 2. (S. B.) (Paris.)

11640 J. Kämmerer. *Über das Auftreten mehrerer Bildebenen bei Photoobjektiven.* Optik, Stuttgart **13**, 58, 1956, Nr. 2. (Berlin-Charlottenburg.) H. Ebert.

11641 J. Flügge. *Zur Theorie der astigmatischen Zweistärkengläser.* Optik, Stuttgart **14**, 193—201, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Göttingen) Für die in der Praxis viel benutzten Zweistärkengläser astigmatischer Wirkung wird die Lage des „optischen Mittelpunktes“ des Nahteiles in Abhängigkeit von Brechkraft und Achslage der Zylinderwirkung diskutiert. Die prismatischen Ablenkungen in den verschiedenen Bereichen des Nahteiles werden untersucht. Die Wirkung eines Kreuzzylinders im Nahteil wird diskutiert. Vf. zeigt, daß hier eine sehr eigentümliche Nahtwirkung auftreten kann, nämlich daß sich die Beträge der prismatischen Ablenkung gleichmäßig und gleichsinnig ändern, wenn man von einer Nahtelhälfte zur anderen übergeht. Picht.

11642 C. F. Bruce and B. S. Thornton. *Obliquity effects in interference microscopes.* J. sci. Instrum. **34**, 203—204, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Chippendale, N. S. Wales, Aust., Nat. Stand. Lab., Div. Metrol.) Bei Interferenz-Mikroskopen wird der Einfluß von schiefen Strahlen auf die Lage der Interferenzstreifen theoretisch untersucht. Durch Verwendung von konvergentem Licht mit der numerischen Apertur $A = \sin \alpha$ werden die Streifen gegenüber ihrer Lage bei ideal parallelem Licht um etwa 10 % verschoben. Es wird eine Näherungsformel und eine exakte Formel für die Berücksichtigung der Strahlenkonvergenz angegeben.

Rosenbruch.

11643 J. B. A. England. *A simple instrument for the calibration of microscope fine-focus scales.* J. sci. Instrum. **34**, 208—209, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Phys.) Es wird ein Verfahren angegeben, um die Skala der Mikroskopfeinverstellung zu prüfen. Hierzu werden die NEWTONschen Interferenzringe benutzt, die zwischen einer ebenen Glasscheibe, die am Objektiv fest angebracht wird, und einer langbrennweitigen Linse auf dem Objektisch entstehen. Rosenbruch.

11644 R. Robineaux. *L'éclairage du microscope en microcinématographie.* I. Research Film **2**, 191—197, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Paris, Hôpital St.-Antoine.)

11645 H. A. Traber. *Die Xenon-Hochdrucklampe in der Mikroskopie.* Research Film **2**, 189—200, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Zürich, Wild Heerbrugg AG.)

Weidemann.

11646 J. W. Forrest. *Shielding errors in critical angle refractometry.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 657—660, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co.) Der Artikel beschreibt eine theoretische und experimentelle Untersuchung der Meßgenauigkeit des ABBE-Refraktometers für Flüssigkeiten, die in dünner Schicht zwischen einem Prismenpaar bekannter Brechzahl eingebracht werden. Bei dieser Anordnung entstehen Fehler in der 5. Dezimalen der Brechzahl. Der Fehler ist wenig abhängig von der Halterung der Prismen aber stark abhängig von der Länge und Dicke der untersuchten Flüssigkeitsschicht. Der Fehler kann verkleinert werden, wenn ein Prisma mit einer Brechzahl nahe der der Flüssigkeit benutzt wird. Rosenbruch.

11647 Uri Oppenheim. *Semireflecting silver films for infrared interferometry.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 628—633, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Für FABRY-PEROT-Interferometer im Wellenlängenbereich $1\text{--}4\ \mu$ wird nach dem günstigsten Verspiegelungsmaterial gesucht, das zur Erreichung größter Linienschärfe und -helligkeit großes k und kleines n haben, also metallisch sein muß. Auf Grund seiner optischen Konstanten n und k erscheint Ag am günstigsten zu sein. Daher werden im genannten Wellenlängenbereich an Ag-Schichten, die in $0\text{--}180\ \text{\AA}$ Dicke auf Quarz gedampft werden, Reflexionsvermögen und Durchlässigkeit gemessen und daraus wird die Lichtstärke des Interferometers berechnet. Die sich dabei ergebenden Abweichungen der Konstanten n und k von den Werten des massiven Ag werden auf den elektronenmikroskopisch beobachteten Aufbau der Schichten aus isolierten Kristalliten, die erst bei Schichtdicken über $60\ \text{\AA}$ zusammenzuwachsen beginnen, zurückgeführt. Die entsprechende Korrektur in n und k mit einem aus den elektronenmikroskopischen Aufnahmen berechneten Füllfaktor gemäß der Theorie von GARNETT für sphärische Schichtpartikel liefert eine qualitative Anpassung an die experimentellen Ergebnisse. Methfessel.

11648 Jean Lecomte. *Le spectre infrarouge au delà de 20 microns. I. Spectrographes à prismes.* Cah. Phys. 1957, Nr. 77, (Jan.) S. 1—11. (S. B.) (Sorbonne, Lab. Rech. phys.) Im Zusammenhang mit einigen allgemeinen Überlegungen über die Bedeutung der Ultrarotspektroskopie werden die mit Prismen-Geräten vorhandenen Möglichkeiten der spektralen Zerlegung im Ultrarot behandelt. Dabei werden besonders die in neuester Zeit verwendeten dispergierenden Materialien besprochen, durch die das Wellenlängengebiet über $20\ \mu$ erfaßbar wird. Als gegenwärtige langwellige Grenze für Spektralapparate mit Prismen wird eine Wellenlänge von etwa $50\ \mu$ angegeben, es folgen einige experimentelle Hinweise über das Arbeiten im langwelligen Ultrarot. Anschließend findet sich eine Zusammenstellung von Arbeiten über Absorptionsspektren organischer Substanzen im Spektralbereich von 20 bis $50\ \mu$, die im Laboratoire de Recherches physiques der Sorbonne, Paris ausgeführt wurden. G. Bauer.

11649 Armand Hadni. *Le spectre infrarouge au delà de 20 microns. II. Spectrographes à réseaux.* Cah. Phys. 1957, Nr. 77, (Jan.) S. 12—24. (S. B.) (Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Es wird festgestellt, daß infolge der experimentellen Schwierigkeiten das langwellige Ultrarot zwischen 25 und $350\ \mu$ bis etwa zum Jahre 1948 wenig untersucht worden ist. Infolge der technischen Fortschritte sind aber neuerdings zahlreiche Arbeiten darüber erschienen und eine weitere beträchtliche Entwicklung wird in nächster Zeit für wahrscheinlich gehalten. Die für diesen Spektralbereich wesentlichen experimentellen Gesichtspunkte, vor allem hinsichtlich spektraler Zerlegung durch Gitter und im Hinblick auf die Strahlungserzeugung werden zusammengestellt; dabei wird auch kurz auf Empfängerfragen eingegangen. Anschließend folgt eine Übersicht über die verschiedenen in dem besprochenen Spektralbereich möglichen Arten von Absorptionsspektren und die bisherigen experimentellen Ergebnisse. G. Bauer.

11650 Anne-Marie Vergnoux et Claude Deloupy. *Description d'un spectromètre infrarouge à prismes et à réseaux, adapté à l'étude des cristaux.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **36**, 20—31, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Montpellier, Fac. Sci., Lab. Phys.) Vff. beschreiben eine Apparatur zur Ausführung von Messungen mit spektral zerlegter Strahlung vom Ultraviolett bis zum fernen Ultrarot, bei der versucht wurde, allen vorkommenden Möglichkeiten Rechnung zu tragen. Konstruktiv werden verschiedene Einheiten unterschieden, die zusammengesetzt werden können; als solche sind zu nennen: Gehäuse für Strahlungsquellen mit Abbil-

duktionsoptik, Einfachmonochromator mit auswechselbaren Prismen oder Gittern, spektraler Nachzerleger zur Trennung der verschiedenen Ordnungen bei Verwendung von Gittern, Gehäuse für Empfänger nebst Zubehör. Zur Abbildung werden Parabolspiegel verwendet, die unter festem Ablenkungswinkel benutzt werden. Im Nachzerleger kann durch eine Kombination von zwei senkrecht aufeinander stehenden Planspiegeln und einem Hohlspiegel bei Bedarf ein paralleles Strahlenbündel erzeugt werden, ohne daß eine Richtungsablenkung des austretenden Bündels entsteht. Für Zwecke der Registrierung wird die Wellenlängenverstellung des Monochromators mittels eines Elektromotors über ein Zahnradgetriebe derart bewegt, daß nach einer kleinen Änderung die eingestellte Wellenlänge eine gewisse Zeit lang bleibt. Während dieser Zeit können automatisch vier verschiedene Proben nacheinander in das monochromatische Strahlenbündel gebracht und entsprechende Meßwerte (z. B. Photoströme) registriert werden. Eine Reihe von kleineren Zusatzeinrichtungen wird ebenfalls angegeben. Trotz der Vielzahl der möglichen Veränderungen des Aufbaues soll die Reproduzierbarkeit der Justierung der einzelnen Einheiten zueinander zufriedenstellend sein.

G. Bauer.

11651 Georges Blet. *Appareillage pour l'étude aux basses températures des récepteurs photoélectriques.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 481—491, 1956, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) Die beschriebene Apparatur dient zur Untersuchung lichtelektrischer Empfänger und gestattet eine umfassende Variation der Versuchsbedingungen. Der zu untersuchende Empfänger befindet sich in einem evakuierbaren Gehäuse, seine Temperatur kann von 60 bis 300°K geändert werden; Wechsel des Füllgases ist vorgesehen. Die Bestrahlung erfolgt über zwei getrennte Strahlwege, die auf dem Empfänger wieder vereinigt werden, wobei sich in jedem Strahlweg je ein Einfachmonochromator mit prismatischer Zerlegung befindet. Auf diese Weise können gleichzeitig zwei von der selben Strahlungsquelle stammende Strahlenbündel auf den Empfänger einwirken, deren Intensität, Wellenlänge und Modulationsgrad völlig unabhängig voneinander einstellbar sind. Vor dem Empfänger befindet sich eine halbdurchlässige Platte im Strahlengang, welche etwa die Hälfte der Strahlungsleistung aus beiden Bündeln auf einen Vergleichsempfänger zu lenken gestattet. Bei zeitlich konstanter Bestrahlung werden die Photoströme mit einem Galvanometer bestimmt, für das ein photoelektrischer Verstärker (mit Sperrschichtphotoelement) zur Messung sehr kleiner Ströme vorgesehen ist; außerdem ist ein Gleichstromverstärker vorhanden. Bei zeitlich veränderlicher (modulierter) Bestrahlung wird mit einem rauscharmen dreistufigen Wechselstromverstärker gemessen. Schließlich ist noch Beobachtung der Photoströme mit einem Oszillographen und photographischer Registrierung möglich.

G. Bauer.

11652 Robert G. Greenler. *Reflection image reducer.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 433—434, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Ein auf dem Reflexionsprinzip beruhendes Gerät zur Bildverkleinerung wird beschrieben, das es erlaubt, eine ausgedehnte infrarote Strahlungsquelle, beispielsweise den Ausgangsspalt eines Infrarot-Spektrometers, auf der kleinen Fläche eines Infrarotdetektors abzubilden. Das System besteht aus zwei korrigierten sphärischen Spiegeln, die eng beieinander sind. Öffnungsfehler werden vermieden durch Beschränkung auf achsennahe Strahlen.

Gunßer.

11653 James M. Dimitroff and David W. Swanson. *Improved technique for coating integrating spheres with magnesium oxide.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 555, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Fort Knox, Kent., Army Med. Res. Lab., Biophys. Dep.)

Willenberg.

11654 W. H. J. Childs. *Composite quarter- and halfwave plates*. J. sci Instrum. **33**, 298—301, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Edinburgh, Heriot-Watt Coll.)

Weidemann.

11655 W. Schaefer. *Zur Korrektur von Ablenkfehlern bei einer Prismenanordnung für einen Heliostraten*. Optik, Stuttgart **14**, 221—229, 1957, Nr. 5. (Mai.) Beschreibung einer Photometeranordnung zur Messung des Gleitwinkels von Segelflugzeugen. Die hierbei benutzte Winkelspiegelanordnung, die jeden Strahl, der in einer die Ebenen der beiden Spiegel senkrecht schneidenden Ebene verläuft, unabhängig von seiner sonstigen Richtung jeweils um den doppelten Keilwinkel beider Spiegel ablenkt, wird durch ein Prisma veränderlichen Winkels ersetzt. Wird es von dem Strahl symmetrisch durchsetzt, so bleibt seine Ablenkung in erster Näherung bei Drehung der ganzen Anordnung gleichfalls unverändert. Dies zeigt und benutzt Vf.

Picht.

11656 N. S. Kapany and J. N. Pike. *Scanning integrator for producing sinusoidal test objects*. J. opt. Soc. Amer. **46**, 867—874, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Es wird ein optischer Übertrager beschrieben, der rechteckförmige Intensitätsverteilungen in sinusförmige umformen kann. Man kann damit eine sinusförmige Lichtdurchlässigkeit auf einem Film erzeugen, wenn seine Schwärzungskurve eine Gerade von der Neigung 1 ist. Die experimentell erreichten Werte stimmen innerhalb 3 % mit dem theoretisch sinusförmigen Durchlässigkeitsverlauf überein. Die Kontrastkopie eines solchen Films zeigte innerhalb 3 % Genauigkeit wieder einen sinusförmigen Verlauf. Der optische Übertrager bestand aus einem zylindrischen Glasstab, an dessen Stirnseite eine Öffnung von der Form einer positiven Halbwelle des Sinus mit der gleichen Gitterkonstanten wie die damit abgetastete rechteckförmige Helligkeitsverteilung angebracht war. An der anderen Stirnseite des Glasstabes entstand eine sinusförmige Helligkeitsverteilung, wenn das rechteckförmige Gitter an der Eintrittspupille vorbeibewegt wurde. Statt eines Glas- oder Plastikstabes als Integrator könnte man auch eine kleine ULBRICHTsche Kugel verwenden. Es wurden auch Versuche mit rechteckförmigen, kreisförmigen elliptischen und dreieckigen Eintrittsöffnungen zur Abtastung des Rechteckgitters gemacht. Ebenso wurden trapezförmige und sinusförmige Gitter abgetastet. Der Apparat wurde bisher für Untersuchungen an Negativfilmen benutzt.

Rosenbruch.

11657 H. V. Larson. *Investigation of the Bragg-Gray principle with fluorescent X-rays*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 244, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

Schön.

11658 C. G. Wynne. *New lens systems*. Rep. Progr. Phys. **19**, 298—325, 1956. (Bromley, Kent, Wray, Opt. Works Ltd.) Zusammenfassender Bericht. Inhalt: Einführung. Neue optische Materialien und Prozesse. Linsensysteme mit sphärischen Flächen. Linsensysteme mit asphärischen Flächen. Reflektierende Systeme. Literatur, Patente.

V. Weidemann.

11659 Christian Ullrich. *Verfahren zur Feststellung der Bildlage eines von einem optischen System abgebildeten Gegenstandes*. Z. InstrumKde. **65**, 51—57, 1957, Nr. 3. (März.) (Bad-Kreuznach.) Es wird das Bild eines Sektorsterns mit 256 Sektoren auf einen längs der optischen Achse verschiebbaren gleichen Sektorstern abgebildet, und zwar derart, daß die hellen Sektoren des Bildes des objektseitigen Sektorsternes auf die dunklen des Auffangsternes fallen. Steht der Auffangsektorstern in der Bildebene so decken sich Bild und Auffangstern und es fällt nur noch das Licht hindurch, das durch die Bildfehler des nicht ideal abbildenden Systems entsteht. Es wird auf das Minimum des durchtreten-

den Lichtstromes eingestellt, das visuell oder mit einem Photoelement gemessen wird. Das Verfahren wird auch angewendet zur Zentrierung optischer Linsen und zur Bestimmung der Brennweite, der Blendendifferenz, des Farblängsfehlers und der sphärochromatischen Längsaberration. Die Einstellgenauigkeit beträgt bei Öffnungen $1:2 \pm 0,5 \mu$ bei Öffnungen $1:11$ etwa $\pm 2 \mu$.

Rosenbruch.

11660 H. Köhler. *Zusammenhänge zwischen der außeraxialen Zerstreuungsfigur und dem axialen Korrektionszustand optischer Instrumente.* Optik, Stuttgart 14, 202—220, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Oberkochen.) Bericht über theoretische Überlegungen, die dem Zweck dienen, die sagittale Ausdehnung der Zerstreuungsfigur, die sich bei der Abbildung außeraxialer Objektpunkte ergibt, zu verringern. Nach den Untersuchungen des Vf. ist dies bei einem Fernrohr durch gleichzeitig sphärische Überkorrektion in der Achse möglich. Dabei kann die dadurch bedingte Verschlechterung der axialen Abbildung in mäßigen Grenzen gehalten werden. — Vf. benutzt z. T. eine eigene Buchstabenbezeichnung, so daß auch bekannte Formelausdrücke in unbekannter Form erscheinen, wodurch die Durcharbeitung zunächst erschwert wird. — Nach den allgemeinen theoretischen Überlegungen wird über Durchrechnung von vier Fernrohrsystemen mit achtfacher Vergrößerung und 30 mm Objektivdurchmesser für augenseitige Bildwinkel von 24° und 34° berichtet (graphische sowie tabellarische Darstellungen). Weiter werden Ergebnisse von Messungen wiedergegeben, die mit drei (der vier durchgerechneten), ad hoc hergestellten Fernrohren gewonnen wurden. Picht.

11661 G. Black and E. H. Linfoot. *Spherical aberration and the information content of optical images.* Proc. roy. Soc. (A) 239, 522—540, 1957, Nr. 1219. (9. Apr.) (Manchester, Univ., Comp. Machine Lab.; Cambridge, Univ., Obs.) Bestimmung des Einflusses der sphärischen Aberration auf den Informationsgehalt in Hauptgegenstand der Arbeit. Es wird zunächst ein Überblick über die zugrundeliegenden Gedanken der Informationstheorie sowie über den benutzten Formalismus gegeben. Es werden die „Wirkungsfunktionen“ (response functions) für Monochromaten mit sphärischer Aberration sowie für Defokussierung aufgestellt (graphische Darstellungen für einige spezielle Fälle). Für ein Testobjekt mit schwacher linearer sinusförmiger (Amplituden-)Verteilung wird der Informationsinhalt in verschiedenen Einstellebenen — paraxiale Bildebene, Einstellung auf Randstrahl-Bildebene, Einstellung auf mittlere Bildebene — untersucht und die Abhängigkeit der „besten Einstellebene“ von der Frequenz der Objektstruktur diskutiert. Die Überlegungen werden entsprechend auch mit Bezug auf verschiedene kontrastschwache photographische Prozesse durchgeführt. Endlich wird noch der Informationsinhalt, die mittlere Informationsdichte in den mit aberrationsfreien Monochromaten erhaltenen Abbildungen für verschiedene Emulsionsarten berechnet. Weitere Diskussionen — Einfluß verschiedener Aberrationen — auf beste Einstellebene (vom Standpunkt des Informationsinhaltes) folgen. Die Einstellung auf „mittlere Bildebene“ (s. o.) scheint hiernach im allgemeinen die beste zu sein. Picht.

11662 A. M. Goodbody. *The influence of condenser aperture on the resolution of a pair of parallel lines.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 361—368, 1957, Nr. 4 (Nr. 448 B). (1. Apr.) (London, Imp. Coll., Tech. Opt. Sec.) Es wird eine mathematische Formel für die Lichtverteilung von einem Doppelspalt, der von einem Kondensor mit dem σ -fachen Öffnungsverhältnis des abbildenden Objektivs beleuchtet wird, abgeleitet. Die Intensitätsverteilung in der Bildebene ist für verschiedene Werte von σ und für verschiedenen Abstand der beiden Spalten graphisch dargestellt. Ferner wird aus der Formel für die Grenzauflösung $\xi = K \cdot \lambda \cdot 2 \cdot B$ geprüft, wie der numerische Faktor K von σ abhängt. (λ = Wellenlänge, B =

Blende.) Dabei bedeutet $\sigma = 0$ Abbildung mit kohärentem Licht, $\sigma = \infty$ völlig inkohärentes Licht. Rosenbruch.

11663 Paul Croce. *Etude d'une méthode de filtrage des images optiques.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 569—589/642—656, 1956, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (S. B.) (Paris, Univ., Fac. Sci.) Es wird zunächst eine einführende Darstellung der Theorie der Bildentstehung, des Bildaufbaues nach der Methode der FOURIER-Analyse gegeben. Sodann wird ein Verfahren beschrieben, das eine beliebige lineare Transformation mit Bezug auf ein photographisch aufgezeichnetes Bild gestattet. Es werden die Bedingungen erörtert, um die durch die Aufzeichnung bedingten Verzerrungen möglichst gering zu halten. Im dritten Teil der Arbeit werden die experimentellen Hilfsmittel besprochen, ferner die Anfertigung und Prüfung benötigter Frequenzfilter. Es werden Folgerungen aus den Untersuchungen mitgeteilt, die es ermöglichen, den Kontrast sowie die Schärfe photographischer Bilder zu erhöhen. Picht.

11664 Pierre Lacomme. *Influence du chromatisme sur les images de diffraction.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **36**, 1—19/71—87, 1957, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Paris, Univ., Fac. Sci.) Betrachtungen über den paraxialen Apochromatismus zeigen, daß die Regel der Proportionalität der Teildispersionen der benutzten Glasarten nur für Objektive aus zwei dünnen Linsen gilt. Es werden verschiedene Arten von Objektiven bezüglich ihrer chromatischen Restfehler diskutiert. — Anschließend folgen Untersuchungen über den Einfluß schwacher Aberrationen auf den Chromatismus. Als „bestes Bild“ wird dasjenige angesehen, bei dem das Helligkeitsmaximum im Beugungsscheibchen den größtmöglichen Wert besitzt, wobei die Augenempfindlichkeit — bei Beschränkung auf visuelle Benutzung — durch die GIBSON-TYNDALL-Kurve gegeben angenommen wird. Einfluß der Farbtemperatur, der Aberrationen werden betrachtet und Folgerungen über die zu erfüllenden Korrektionsforderungen gezogen, u. zw. 1. wenn der leuchtende Objektpunkt (5000°K) bei Tageslicht, 2. wenn er bei künstlichem Licht beobachtet wird. Anwendung auf Mikroskopobjektive bei visueller Beobachtung sowie bei photographischer Aufnahme des Bildes. — Der 3. Teil beschäftigt sich mit dem Chromatismus bei Aberrationen mittlerer Stärke. Hier wird das astronomische Fernrohr sowie das photographische Objektiv behandelt. Rückläufige („gefaltete“) sphärische Aberration bestimmter Größe wird für dieses als zweckmäßig gefunden. Für experimentelle Prüfungen wird die sternförmige periodische Mire als geeignetstes Objekt angesehen. Picht.

11665 Madeleine Marquet. *Contribution à l'étude du passage de l'image optique à l'image photographique.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **36**, 53—70, 1957, Nr. 2, (Febr.) Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen „optischem“ Bild und „photographischem“ Bild eines Gegenstandes, das durch die besondere Art der verwendeten photographischen Emulsion, seine Körnigkeit usw. besonders auch mit Bezug auf das Auflösungsvermögen und damit auch auf den Informationsinhalt beeinflusst wird. Die durch den photographischen „Empfänger“ bewirkten Bildbeeinflussungen lassen sich voraussagen bzw. abschätzen, wenn die lineare Ausdehnung der Bilder größer ist als etwa das Dreifache der Auflösungsgrenze der zu untersuchenden Emulsion. Es kann dann — zum Unterschied von dem eigentlichen „optischen“ Bild — ein für die Emulsion kennzeichnendes „Scheinbild“ („image efficace“, „effective image“) bestimmt werden durch Angabe einer gedachten Helligkeitsverteilung. Es werden die hierfür erforderlichen experimentellen Bedingungen angegeben, das Prinzip der experimentellen Prüfung, die benutzten Testplatten, ihre Herstellung und andere experimentelle Einzelheiten. Anschließend Bericht über durchgeführte Untersuchungen mit

Benutzung verschiedener Emulsionen. Diskussion des Einflusses der Wellenlänge des benutzten Lichtes, der Entwicklungsdauer, der Belichtungsart, der Schwärzungsverteilung usw. Hinweis auf das praktische Interesse der beschriebenen Untersuchungsmethoden.

Picht.

11666 Paul Kirkpatrick and Hussein M. A. El-Sum. *Image formation by reconstructed wave fronts. I. Physical principles and methods of refinement.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 825—831, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Stanford, Calif., Univ.) Mit monochromatischem kohärentem Licht wird das Beugungsbild eines Gegenstandes in der Ebene unmittelbar vor dem Objektiv auf einem Film fixiert. Die Kontaktkopie dieses Filmes wird dann an die gleiche Stelle wie zuvor der Film gelegt und dann von der gleichen Lichtquelle beleuchtet, wobei der abzubildende Gegenstand entfernt war. Das abbildende Objektiv erzeugt dann ein ähnliches Bild wie zuvor vom dem Gegenstand. Die Fehler durch den unvollkommenen photographischen Zwischenprozeß sowie die sonstigen experimentellen Schwierigkeiten werden untersucht und im Zusammenhang mit der Theorie von D. GABOR diskutiert.

Rosenbruch.

11667 Johannes Picht. *Über Reflexionen am Paraboloidspiegel. II.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **2**, 159—173, 1956, Nr. 2. (Nov.) Im Anschluß an die geometrisch-optischen Untersuchungen über die Reflexion (von Licht- oder Schallstrahlung) an Paraboloidspiegeln werden wellenoptische Untersuchungen durchgeführt. Es werden Formeln für die Berechnung der Intensitätsverteilung im und in der Umgebung des Brenn- bzw. Bildpunktes beugungstheoretisch abgeleitet, u. zw. zunächst mit Benutzung des HUYGENSSchen Prinzips (§ 4), sodann nach der vom Vf. 1925 abgeleiteten Formel. Aus den Ergebnissen werden zunächst allgemeine Folgerungen über die Abhängigkeit der Brennpunktintensität vom Durchmesser sowie vom Parameter des Paraboloidspiegels gezogen. Es folgen Betrachtungen über absorptionsfreie Reflexion sowie Reflexion mit richtungsabhängiger Absorption bei der Reflexion. [In den Überschriften der Tabellen 5,2 und 5,3 Druckfehler. Richtig (in 5,2): Absorptionsfreie bzw. (in 5,3) Reflexion mit richtungsabhängiger Absorption.] —Es folgen Isophotendarstellungen auf Grund durchgeführter Berechnungen für achsenparallelen und achsengeneigten Einfall der am Paraboloidspiegel reflektierten ebenen Welle.

Picht.

11668 L. S. Nelson. *Sapphire lamp for short wavelength photochemistry.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 768—769, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der Aufbau einer Entladungslampe wird beschrieben, deren leuchtender Rohrteil aus einem gut gekühlten zylindrischen Saphir-Einkristall von 12 cm Länge und etwa 0,7 cm lichter Weite besteht. Mit Argonfüllung von 10 Torr und Funkenentladung von 4 kV liefert die Lampe ein intensives Ultraviolettpektrum bis 1540 Å, dessen photochemische Wirksamkeit im Gebiet der CO₂-Dissoziation anderen Strahlungsquellen mit UV-Kontinuum gleichkommt oder überlegen ist. Bei nicht zu hohen Stromdichten zeigt das Saphirrohr auch nach längerem Betrieb keine merklichen Veränderungen oder Trübungen durch die Entladung oder die UV-Strahlung.

Leo.

11669 Mlle Arlette Kellmann. *Actio des rayonnements U. V. et γ sur les solutions d'acridine. I. Photodimérisation de l'acridine et de la méthyl-9 acridine.* J. Chim. phys. **54**, 468—472, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Lab. Chim.-Phys.)

11670 Mlle Nina Ivanoff et Mme France Waleh. *Action des rayonnements U. V. et γ sur les solutions d'acridine. II. Solvants halogènes.* J. Chim. phys. **54**, 473—478, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.)

Beggerow.

11671 W. W. H. Clarke and L. Jacob. *Focusing of low-energy electron beams.* J. appl. Phys. **27**, 1519—1524, 1956 Nr. 12. (Dez.) (Liverpool, Univ., George Holt Phys. Lab.) Experimentelle Untersuchung der Stromdichteverteilung in Bündeln langsamer Elektronen (30 bis 70 eV), die durch elektrostatische und magnetische Linsen üblicher Bauart fokussiert wurden. Der auf eine Reihe konzentrischer ringförmiger Kollektorelektroden fallende Anteil des Gesamtstroms wurde in Abhängigkeit von der Brechkraft der fokussierenden Linse gemessen. Die teils sehr starken Abweichungen von dem bei energiereicheren Bündeln bekannten Verhalten werden auf Raumladungskräfte, den durch Raumladung verursachten Potentialabfall im Bündelinneren und die Nichthomozentrität des Bündels zurückgeführt. Lenz.

11672 K. K. N. Chang. *Stability of periodic-field beam focusing.* J. appl. Phys. **27**, 1527—1532, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Labs.) Die Stabilitätsbedingungen für die Bündelung langsamer Elektronenstrahlbündel mittels in Richtung der Bündelachse periodischer Magnetfelder werden untersucht. Dabei werden im Gegensatz zu vorliegenden Theorien weder die Raumladungseinflüsse vernachlässigt noch vorausgesetzt, daß die Amplitude der periodischen Abweichungen der Bündelbegrenzung von der idealen Kreiszylinderform („beam-scalloping amplitude“) klein ist. Die erhaltenen Stabilitätskriterien werden graphisch veranschaulicht. Lenz.

11673 Michael Drechsler. *Kristallstufen von 1 bis 1000 Å. Herstellung der Stufen in Feldemissionsmikroskopen durch elektrische Felder. Messung der Stufenhöhen. Eine Feldbindungsenergie. Theorie der Entstehung der Stufen. Stufenform und Versetzungen.* Z. Elektrochem. **61**, 48—55, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Mit Feldemissionsmikroskopen wurden Experimente durchgeführt, bei denen eine atomar glatte Oberfläche durch ein elektrisches Feld zu einem mikroskopischen Oberflächengebirge aufgeraut wurde. Zur Bestimmung der Höhen der Gipfel- bzw. Treppenstufen aus den Mikroskopaufnahmen wurde ein Auswertverfahren entwickelt. Abstände auch unterhalb des Auflösungsvermögens (4 Å) wurden gemessen bis hinunter zu 0,54 Å. Zur Deutung der Stufenentstehung stellt Vf. die Hypothese auf, daß Oberflächenbausteine in elektrischen Feldern einer zusätzlichen feldstärke-abhängigen Bindungsenergie unterworfen sind, deren Wert von der Polarisierbarkeit und dem Quadrat der Feldstärke abhängt. Diese Feldbindungsenergie läßt erwarten, daß nicht die glatte, sondern die aufgeraute Oberfläche den Zustand minimaler potentieller Energie darstellt. Sobald die auswachsenden Stufen eine solche Höhe erreicht haben, daß die lokale, maximale Oberflächenfeldstärke einen Grenzwert erreicht, setzt eine kalte Verdampfung der Gipfelatome durch das Feld ein. Mit dieser Stufenentstehungstheorie stimmt die gemessene Abhängigkeit der Stufenhöhen von der Feldstärke und der Temperatur quantitativ überein. Weitere Anwendungen des neuen Begriffes der Feldbindungsenergie werden diskutiert. Abschließend wird gezeigt, daß Versetzungen in Kristallen die Form der Stufen beeinflussen. Drechsler.

11674 W. Martin. *Beeinflussung der Lumineszenzeigenschaften von Phosphoren durch H_2^+ -Ionen.* Z. Phys. **147**, 582—592, 1957, Nr. 5. (Jan.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochsch., Phys. Inst.) Durch Beschuß mit H_2^+ -Ionen (4 bis 45 kV) wird die Lumineszenz von Reinstoffluminophoren ($MgWO_4$, $UO_2(NO_3)_2$ und $CaWO_4$) und von Luminophoren mit optischen Übergängen innerhalb der Aktivatorzentren (mit Mn aktiviertes ZnF_2 , $MgGeO_4$, Zn_2SiO_4 bzw. ZnS) weniger stark herabgesetzt als die Lumineszenz von Phosphoren mit Rekombinationsleuchten ($ZnS \cdot Cu$, $ZnS \cdot Ag$ bzw. $(Zn, Cd)S \cdot Ag$). Die Schädigung der Sulfide folgt der Beziehung $J/J_0 = 1/(1 + cN)$ mit der Zahl N der H_2^+ -Ionen pro cm^2 und der

Zerstörungskonstante C . Die Halbwertszahl N (die zur Herabsetzung der Anfangshelligkeit auf die Hälfte erforderliche Ionenmenge) ist in erster Näherung von der Ionenenergie unabhängig. Speziell die den tieferen Haftstellen zuzuordnenden Glow-Kurvenmaxima werden ebenso wie die Abklingdauer der Phosphore durch den Ionenbeschuß erhöht. Die Abnahme der UV-erregten Lumineszenz mit der Temperatur erfolgt bei geschädigten Proben bereits bei etwas niedrigeren Temperaturen. Die Schädigungen, die sich durch Elektronenbeschuß oder thermisch weitgehend beseitigen lassen, werden auf eine Bildung elektronenspeichernder Haftstellung in Form von FRENKELschen Fehlstellen zurückgeführt.

Rudolph.

11675 J. Czekalla, G. Briegleb, W. Herre und R. Glier. *Fluoreszenz- und Absorptionsspektren von Molekülverbindungen bei tiefen Temperaturen. Energieübergänge in Molekülverbindungen.* Z. Elektrochem. **61**, 537—546, 1957, Nr. 4. (30. Apr.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Messungen der Absorptions- und Fluoreszenzspektren von Molekülverbindungen des Hexamethylbenzols mit acht verschiedenen Akzeptormolekülen in Propyläther-Isopentan-Gemischen (3:1) bei -190° zeigen, daß sowohl die Absorptions- wie die Emissionsbanden entsprechend der unterschiedlichen Elektronenaffinitäten der verschiedenen Akzeptormoleküle im Sinne des Verhaltens von „charge transfer“-Banden analog verschoben werden. Für die Fluoreszenz ist daher ebenfalls ein „charge transfer“-Prozeß (unpolare Form im Grundzustand, ionare Struktur im Anregungszustand) anzunehmen. Messungen der Abklingzeiten und energetische Betrachtungen an Hand von Potentialkurven sprechen ebenfalls für diese Deutung. Rudolph.

11676 H. Adler und F. Stegmüller. *Zur Lumineszenz von Natriumchlorid.* Acta phys. austr. **11**, 31—58, 1957, Nr. 1. (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) An natürlichen sowie synthetischen in N_2 bei 750° gut getemperten NaCl-Einkristallen werden Fluoreszenz, Phosphoreszenz und Glow-Kurven nach Kristallverfärbung durch Röntgenstrahlen untersucht. Die Emission besteht überwiegend aus einer Bande mit Schwerpunkt um $360\text{ m}\mu$. Das Glow-Kurvenspektrum enthält ein (thermisch nicht sehr stabiles) Maximum um 360°K (Aktivierungsenergie $0,77\text{ eV}$), das ca. 3 min nach Röntgenbestrahlung 30 bis 50 % der Gesamtlichtsumme enthält. Durch Rot- oder Infraroteinstrahlung ist dieses Glow-Maximum ausleuchtbar. Die relative Konzentration von $F^{\cdot-}$ - zu F -Zentren liegt nach Absorptionsmessungen bei 3 %. Eine stärkere Absorption im Infrarot war nicht nachweisbar. Bei höheren Temperaturen (oberhalb des Stabilitätsbereichs der F -Zentren zwischen 500 und mindestens 670°K) steigt die Röntgenfluoreszenz der Kristalle stark an. In einer Diskussion der Ursachen der Leuchterscheinungen wird die UV-Lumineszenz als Rekombinationsleuchten, die mitunter schwächer auftretende Lumineszenz im Sichtbaren (besonders um 5540 \AA) Verunreinigungen des natürlichen Salzes zugeschrieben.

Rudolph.

11677 Roland W. Smith. *Low-field electroluminescence in insulating crystals of cadmium sulfide.* Phys. Rev. (2) **105**, 900—904, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Chemisch reine (im allgemeinen nicht lichtelektrisch leitende) CdS-Einkristalle zeigen bei Anlegen eines Gleichfeldes von einigen 100 V nach schwellenartigem Stromeinsatz eine mit dem Strom proportional ansteigende Elektrolumineszenz, deren spektrale Lage der Absorptionskante entspricht. Mit zunehmender Temperatur verschiebt sich die Emission in gleichem Sinne wie die Absorptionskante nach langen Wellen. Im Kristallgebiet, in dem die Emission beobachtet wird, ist die Feldstärke ca. 1000 V/cm . Durch magnetische Felder können strahlenartige Emissionsbezirke abgelenkt werden. Es wird ein Modell im Sinne einer strahlenden Rekombination injizierter Löcher mit Elektronen für die CdS-Elektrolumineszenz angegeben.

Rudolph.

11678 R. Wolfe and J. Woods. *Electroluminescence of semiconducting diamonds.* Phys. Rev. (2) **105**, 921—922, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Wembley, Middles., Engl., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Diamanten vom Typ IIb (p-Leiter) zeigen sowohl bei Wechsel- wie bei Gleichspannung zwischen Flächenelektrode und Spitzenkontakt eine Elektrolumineszenz in unmittelbarer Nähe des Spitzenkontaktes, wenn dieser negativ gepolt ist. Die Emission besteht aus einer einzigen Bande im Blauvioletten (Schwerpunkt 4400 Å). Bei Wechselspannung ist das Helligkeitsmaximum mit dem negativen Spannungsmaximum bis zu Frequenzen von 20 kHz in Phase; die Intensität wächst linear mit der Spannung V und dem Strom J [$B = a(V - b)$; $B = \alpha(J - \beta)$]. Das Verhalten ist typisch für eine Elektrolumineszenz mit Trägerinjektion (Elektroneninjektion). Rudolph.

11679 Joseph F. Hall jr. *Optical properties of zinc sulfide and cadmium sulfide in the ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 1013—1015, 1956, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., New York Univ., Phys. Dep.) Der Brechungsindex und der Extinktionskoeffizient von dünnen (700 Å bis 3000 Å dick) auf Quarzunterlage aufgedampften ZnS- und CdS-Schichten wurden im Spektralbereich von 2100 Å bis zum Sichtbaren bestimmt. Die optischen Eigenschaften wurden aus Reflexions- und Transmissionsmessungen berechnet. Die Messungen wurden mit einem BECKMAN-DK-Spektrophotometer durchgeführt, das mit einem geeigneten Zusatzgerät ausgestattet worden war. Bei ZnS lagen das Maximum des Extinktionskoeffizienten bei 2150 Å, das Maximum des Brechungsindex bei 2300 Å. Für CdS ergab sich ein Maximum für den Extinktionskoeffizienten bei 2300 Å, für den Brechungsindex bei 2500 Å und ein Nebenmaximum bei 5000 Å. Es wird vermutet, daß die starke Zunahme der Absorption für ZnS bei 3600 Å dem Elektronenübergang vom Valenz- ins Leitungsband entspricht. CdS zeigt im Gebiet zwischen 400 Å und 500 Å eine anomale Dispersion, die man Elektronenübergängen ins Leitungsband zuordnet. Dehoust.

11680 F. P. Clarke. *Irradiation damage in single crystals of magnesium oxide.* Phil. Mag. (8) **2**, 607—627, 1957, Nr. 17. (Mai.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Einkristalle von Magnesiumoxyd wurden ultravioletter Strahlung, Röntgenstrahlung und Neutronenstrahlung ausgesetzt und die dadurch erzeugten Absorptionsbanden, deren optische und thermische Löschung sowie die damit verbundene Lumineszenz untersucht. Unter Einbeziehung der Ergebnisse anderer Forscher wird ein Schema für die Deutung der Ultraviolett-Aktivierung und die Lumineszenz auf Grund des Energie-Bänder-Modells vorgeschlagen. Die Ultraviolett-Aktivierung wird der Bildung von positiven Löchern (unter Umständen unter Bildung von Excitonen als Zwischenprozeß) und dem darauf folgenden Einfangsprozeß sowohl der Elektronen wie der Löcher an negativen und positiven Ionenfehlstellen zugeschrieben. Die Rolle verschiedener Verunreinigungen wird besprochen und geschlossen, daß sie nicht unmittelbar an der Bildung der beobachteten optischen Absorptionsbanden beteiligt sind. Das Deutungsschema für die Lumineszenz nimmt zwischen Valenz- und Leitungsband einen Abstand von über 7,0 eV an. Es wird dann gezeigt, daß die verschiedenen Anregungsenergien der Lumineszenz Werten entsprechen, die sich ergeben, wenn die Absorptionsenergien vom oberen Rand des Valenzbandes an gerechnet werden.

G. Bauer.

11681 G. F. Alfrey and K. N. R. Taylor. *Exhaustion barriers in zinc sulphide.* Helv. phys. acta **30**, 206—208, 1957, Nr. 2/3. (Mai.) (Birmingham Univ., Electron Phys. Dep.) Aus den Befunden über die Lumineszenz von ZnS-Kristallen und über die Wirkung elektrischer Felder auf die durch α -Teilchen hervorgerufenen Szintillatoren lassen sich Schlüsse ziehen auf die Natur der Sperrschicht zwischen metalli-

schem Zn und ZnS. Es scheint wahrscheinlicher, daß die Donorzustände, deren Erschöpfung die Barriere verursacht, in einem einzigen Energieniveau konzentriert sind als daß sie über das verbotene Band verteilt sind. M. Wiedemann.

VIII. Werkstoffe

11682 E. Hanke. *Magnetische Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.* Feingeräte Technik 5, 407—412, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Ilmenau, Inst. Werkstoffk. zerstörungsf. Werkstoffprfg.) Weidemann.

11683 Quang Te-Tehao. *Sur la mesure d'épaisseur des feuilles par l'absorption des rayons β émis par ^{60}Co , ^{204}Tl , ^{90}Sr , et ^{106}Ru .* J. Phys. Radium 17, 1019—1020, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Paris, Ecole Supér. Phys. Chim.) Um die Dicke des Papiers in der laufenden Produktion mittels β -Strahler möglichst genau bestimmen zu können, wurde experimentell die Eignung von ^{60}Co , ^{204}Tl , ^{90}Sr und ^{106}Ru für diesen Zweck untersucht. Nossek.

11684 H. Figour et H. Bonnel. *Estimation de la qualité d'un zirconium pulvérulent destiné à la fabrication des tubes à vide.* Vide, Paris 3, 1305—1306, 1953, Nr. 44. (März.) (Lab. Centr. Télécomm.)

11685 P. J. Black. *The structure of $T(\text{AlFeBe})$.* Acta cryst. 3, 38—42, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

11686 P. J. Black. *The structure of FeAl_3 . I. II.* Acta cryst. 3, 43—48, 175—182, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) u. 3. (März.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

11687 R. A. Coyle and B. Gale. *Integrated X-ray intensity measurements from a solid solution of copper-gold.* Acta cryst. 3, 105—111, 1955, Nr. 3. (Febr.) (Teddington, Middles., Engl., Nat. Phys. Lab., Metallurg. Div.)

11688 P. B. Braun and J. H. N. van Vucht. *Al-Th intermetallic compounds. I. II.* Acta cryst. 3, 117 u. 246, 1955, Nr. 2. (Febr.) u. Nr. 4. (10. Apr.) (Eindhoven, Netherl., Philips Res. Lab.)

11689 A. F. Andresen and J. A. Goedkoop. *Neutron-diffraction study of Al_2Th .* Acta cryst. 3, 118, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Kjeller, Norway, Joint Est. Nucl. Energy Res.)

11690 Gunnar Berman and Robert W. Jaross. *On the crystal structure of the ζ phase in the silver-zinc system and the mechanism of the β - ξ transformation.* Acta cryst. 3, 232—235, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)

11691 J. Adam and J. B. Rieh. *The crystal structure of WAl_6 .* Acta cryst. 3, 349—350, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Harwell, Didcot, Berks., Engl., Atomic Energy Res. Est.) Schön.

11692 P. J. E. Forsyth. *Some observations on the nature of fatigue damage.* Phil. Mag. (8) 2, 437—440, 1957, Nr. 16. (Apr.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est., Metall. Dep.) Bei verschiedenen früheren Untersuchungen über das Ermüdungsverhalten der Metalle wurde gefunden, daß Ermüdungsrisse entlang von

Gleitbändern eingeleitet werden. In der vorliegenden Arbeit werden Beobachtungen über die Natur dieser Bänder zu dem Zeitpunkt, in dem die Ermüdungsrisse sich bilden, diskutiert. — In Legierungen, wie Al mit 7,5 % Zn und 2,5 % Mg, erzeugen Ermüdungsspannungen Schädigungen in Form von dauerhaften Bändern, die in vorgeschrittenem Zustand Reihen von Löchern enthalten. Diese Bänder können durch eine Wärmebehandlung rückgebildet, jedoch die Löcher nicht ausgeheilt werden. Einen gewissen Beweis gibt es, daß diese Löcher eine Form von Röhren haben, die in verschiedenen Tiefen in die Oberfläche der Körner eindringen. Die Löcher können nach elektrolytischem oder mechanischem Polieren beobachtet werden, wobei elektrolytisches Polieren auch die Bänder in der Form von Gruben zeigt. Dabei ist ermittelt worden, daß die Gruben durch Anhäufungen von Lösungsatomen produziert werden können und umgekehrt, Zonen verarmt an Lösungsatomen werden weniger rasch elektrolytisch geglättet als die Matrix und erscheinen als Grate. Man nimmt an, daß die Gruben primär nicht dem Vorhandensein von Defekten zuzuschreiben sind, jedoch den Unterschieden in der Verteilung der Lösungsatome. Röh m.

11693 A. v. Kienlin. *Beitrag zur Klärung der magnetischen Nachwirkung durch Elektronendiffusion in Ferriten.* Z. angew. Phys. **9**, 245—250, 1957, Nr. 5. (Mai.) (München, Siemens & Halske A. G., Wernerwerk Bauelem.) Die an manchen Ferriten beobachtete temperaturabhängige magnetische Nachwirkung vom RICHTER-Typ wird erklärt durch Wertigkeitsaustausch 2- und 3wertiger Fe-Ionen. Man beobachtet diese Nachwirkung jedoch auch an Ni-Zn-Ferriten mit stöchiometrischer Zusammensetzung. Messungen der Leitfähigkeit an Proben mit verschiedenen Sintertemperaturen lassen vermuten, daß beim „Übersintern“ Sauerstoff-Fehlstellen auftreten, die ihrerseits zur Wahrung elektrischer Neutralität Fe^{++} an Stelle von Fe^{+++} -Ionen entstehen lassen. Um die nach verschiedenen Sinter-Vorbehandlungen auftretenden unterschiedlichen Platzwechsel-Aktivierungsenergien zu deuten, werden drei Typen von Elektronensprüngen gefordert, die je nach Fehlstellendichte mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten erfolgen. Zehler.

11694 David Meneghetti and S. S. Sidhu. *Magnetic structures in copper-manganese alloys.* Phys. Rev. (2) **105**, 130—135, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) An Cu-Mn-Legierungen (10 bis 85 Atom % Mn) wird die Neutronenbeugung (1,19 Å) untersucht. Es ergibt sich, daß an 13 % Mn ein breites Maximum bei (100) des flächenzentriert-kubischen-Cu-Gitters erscheint, das aber oberhalb 69 % Mn wieder verschwindet. Dieses Maximum steht in Verbindung mit magnetischen Eigenschaften. Oberhalb 69 % Mn wird eine antiferromagnetische Struktur beobachtet. German.

11695 R. D. Heidenreich and E. A. Nesbitt. *Stacking disorders in nickel base magnetic alloys.* Phys. Rev. (2) **105**, 1678—1679, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Frühere Beobachtungen an Perminvar-Einkristallen über die mit zunehmender Feldstärke sich ändernde Richtung der leichten Magnetisierbarkeit (von [001] zu [011]) und die Annahme, daß hierfür eine inhomogene Struktur verantwortlich sei, gaben den Anlaß zu einer Untersuchung verschiedener einphasiger Legierungen durch Elektronenbeugung. Das vorläufige Ergebnis führte zu der Vermutung, daß beim Perminvar Störschichten auftreten; es werden zwei Elektronenbeugungsbilder gebracht, die von den polierten und geätzten Flächen eines Perminvarkristalls verschiedener Anlaßstufen erhalten wurden. Die Diffraktionsergebnisse werden im Zusammenhang mit den Untersuchungen von COWLEY bzw. OGAWA über $\text{Cu}_4\text{Fe Ni}_3$ bzw. Cu Au (Ber. **33**, 908, 1775, 1954) diskutiert. Scharnow.

11696 Ryoichi Kikuchi. *On the minimum of magnetization reversal time.* J. appl. Phys. **27**, 1352—1357, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill. Inst. Technol., Armour Res. Foundat.) Die Grenzfrequenz bzw. die hier behandelte maximale Schaltgeschwindigkeit von Magnetkernen (magnetische Speichereinheiten) ist durch die Kernverluste bestimmt. An Hand der modifizierten LANDAU-LIFSHITZ-Gleichung, die unter Vernachlässigung der Anisotropie für ein unendlich ausgedehntes dünnes Band gelöst wird, zeigt Vf., daß ein kritischer Wert für die Dämpfungskonstante existiert. Hierdurch ist das Minimum der zur Magnetisierungsumkehr benötigten Zeit festgelegt, da bei höherer Dämpfung langsamere Magnetisierung und bei kleinerer Dämpfung zwar schnellere, aber dafür oszillierende (und damit ebenfalls länger dauernde) Magnetisierung stattfindet. Für 4—79 Mo-Permalloyband wird ein Schaltzeitminimum in der Größenordnung von 10^{-9} s berechnet. Reichel.

11697 G. Haigh. *The effect of added titanium and aluminium on the magnetic behaviour of α ferric oxide.* Phil. Mag. (8) **2**, 505—520, 1957, Nr. 16. (Apr.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Dep. Phys.) Messungen der remanenten Magnetisierung von Triasgesteinen mit teilweise entgegengesetzten Magnetisierungsrichtungen führten zu genaueren Untersuchungen der Hämatite α -Fe₂O₃, die Träger dieser Magnetisierung sind. Die vorliegende Arbeit behandelt den Einfluß kleiner Ti- und Al-Gehalte auf die sog. antiferromagnetische MORIN-Umwandlung bei -15°C . Im Gegensatz zu den Beobachtungen von MORIN wird bei künstlich hergestellten Hämatiten diese Umwandlung bei Gehalten bis zu 10 % beobachtet. Natürliche Hämatite zeigen die Umwandlung dagegen nur teilweise, was auf die starke Strukturabhängigkeit der magnetischen Eigenschaften zurückgeführt wird. Albach.

11698 L. Howe and H. P. Myers. *The magnetic properties of alloys having the compositions $\text{Mn}_{60}\text{Al}_x\text{Zn}_{20-x}\text{C}_{20}$ and $\text{Mn}_{60}\text{Ga}_x\text{Zn}_{20-x}\text{C}_{20}$.* Phil. Mag. (8) **2**, 554—560, 1957, Nr. 16. (Apr.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Min. a. Metall.) $\text{Mn}_{60}\text{Zn}_{20}\text{C}_{20}$ hat bei -42°C einen Umwandlungspunkt. Es wird zu tieferen Temperaturen antiferromagnetisch. $\text{Mn}_{60}\text{Al}_{20}\text{C}_{20}$ zeigt diese Umwandlung nicht. Im Vierstoffsystem erniedrigt sich die Umwandlungstemperatur mit zunehmendem Al-Gehalt und erreicht bei etwa 5,5 Atom% 0°K . — Da die Aluminiumlegierung ein Valenzelektron mehr besitzt als die Zinklegierung, unterscheidet sich auch die Magnetonenzahl um 0,33 pro MnAtom. Im Vierstoffsystem ergibt sich eine Abnahme der Magnetonenzahl um ca. 0,75 bis 5,5 % Al (wo ordentliche und außerordentliche Magnetonenzahl gleich werden) und über 5,5 % Al wieder ein Ansteigen auf den Wert der Aluminiumlegierung. Bei über 10 % Al wird das System zweiphasig, hier sind Messungen nicht ausgeführt. Die CURIE-Punktsänderung mit dem Al-Gehalt wurde ebenfalls bestimmt. — Das entsprechende System mit Ga an Stelle Al zeigt ein ähnliches Verhalten. Albach.

11699 R. F. Pearson. *Domain patterns on ferrite single crystals.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 441, 1957, Nr. 4 (Nr. 448B). (1. Apr.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.) In einer kurzen Notiz werden nach der BITTER-Streifen-Methode erhaltene Bezirksmuster an BaFe₁₂O₁₉- und Ba₃Zn₂Fe₂₄O₄₁-Einkristallen behandelt und in drei Bildern gezeigt. Die Einkristalle hatten wenige Millimeter Größe, die Anisotropiekonstante betrug etwa $3 \cdot 10^6$ erg/cm³. Albach.

11700 R. Perthel and W. Andrä. *Magnetische Elementarbereiche in Mangan-Antimon.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 265—267, 1957, Nr. 6/8. (Jena, Inst. Magn. Werkstoffe.) Vff. beschreiben nach der BITTER-Streifen-Methode sichtbargemachte Elementarbereiche der intermetallischen Verbindungen Mn₂Sb und MnSb, bezüglich deren magnetischer Eigenschaften auf C. GUILLAUD verwiesen wird. Die dargestellten Muster an tetragonalem Mn₂Sb ähneln den bei Kobalt erhal-

tenen sowie auch den von PEARSON an hexagonalem Bariumferrit (vorst. Ref.) erhaltenen Sternchenmustern. Vff. schließen, daß die Sternchen nicht, wie teilweise angenommen wurde, durch die Kristallstruktur bedingt seien, sondern mit der starken einachsialen Kristallanisotropie zusammenhängen. Albach.

11701 Harry Subl. *The nonlinear behavior of ferrites at high microwave signal levels.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 1270—1284, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Ferrite zeigen bei höherer Leistung von Mikrowellensignalen verschiedene nichtlineare Anomalien in der Leistungsabsorption. Die Anomalien treten dann auf, wenn auch Spinwellen-Störungen zu beobachten sind. Die Ursache ist eine Kopplung zwischen den Spinwellen und Entmagnetisierungs- und Austauschfeldern, die bei diesen Störungen auftreten. Die theoretischen Berechnungen oberhalb und unterhalb des Auftretens der Anomalien konnten in gute Übereinstimmung mit den Experimenten gebracht werden. B. Krüger.

11702 Joseph O. Artman. *Microwave resonance relations in anisotropic single crystal ferrites.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 1284—1293, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Bei anisotropen Einkristallen von Ferriten werden die mathematischen Beziehungen für ferromagnetische Resonanz im Mikrowellenbereich zusammengestellt. Kugelförmige Proben werden eingehend behandelt und die Berechnungen in Diagrammen dargestellt, die die Resonanzfrequenz mit dem statischen Feld, dem Anisotropie-Parameter und der Feldrichtung in Beziehung setzen. Der Suszeptibilitäts-Tensor und die Natur der Magnetisierungskurve werden diskutiert. Die theoretischen Resultate werden mit neueren Messungen verglichen. B. Krüger.

11703 P. E. Tannenwald and M. H. Seavey. *Anisotropy of cobalt-substituted Mn ferrite single crystals.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 1343—1344, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Lexington, Mass., M. I. T., Lincoln Lab.) Kobalt-Ferrite zeigen eine große positive magnetische Kristallanisotropie, dagegen zeigen Mangan-Ferrite und die meisten anderen Ferrite eine kleine negative Anisotropie. Um die Anisotropie von Mangan-Ferriten zu ändern wurde ein kleiner Teil der Mangan-Ionen durch Kobalt-Ionen in den Einkristallen ersetzt. Diese Einkristalle wurden mit der üblichen Mikrowellen-Technik bei 9150 und 24000 MHz durchgemessen. Dabei wurde die Zusammensetzung der Ferrite und die Temperatur geändert und besonders das Minimum der Anisotropie beobachtet. B. Krüger.

11704 Willis Jackson. *Convention on ferrites. Introductory lecture.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) 104, 129—136, 1957. (Metropol.-Vickers Elect. Co., Ltd.) Nach einleitendem Hinweis auf bedeutende Fortschritte der Physik auf anderen Gebieten folgt eine zusammenfassende Darstellung der Ferrite. Ihr Wesen, Kristallstruktur, Sättigungsmoment, Permeabilität und die sie beeinflussenden Faktoren werden behandelt; ferner die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung, die verschiedenen Ursachen der Verluste, Rechteckschleifen, ferrimagnetische Resonanz; Besonderheiten der Anwendung werden kurz und verständlich dargelegt. v. Klitzing.

11705 F. Brailsford. *Session on chemical and physical properties and preparation. Introduction.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) 104, 137, 1957. (London. Univ. Coll., Elect. Engng.) Kurzer Hinweis auf Zusammenhänge zwischen Gitterplatz und magnetischem Moment der Metallionen im Ferrit, sowie auf die Bedeutung dieses Wertes durch seinen Einfluß auf andere Eigenschaften des Ferrits. Die Notwendigkeit experimenteller Forschung über die Abhängigkeit der charakteristischen Größen von der Zusammensetzung der Mischferrite wird hervorgehoben. v. Klitzing.

11706 A. J. E. Welch. *The chemistry and crystal structure of ferrites and other magnetic oxides.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 138—140, 1957. (Univ. London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Allgemeiner Überblick über ferromagnetische Oxyde, über die bei ihrer Herstellung wichtigen Punkte, die Bedeutung der Kristallstruktur und über die Problemstellung für zukünftige Entwicklungsarbeit.
v. Klitzing.

11707 Alison E. Carter, P. A. Miles and A. J. E. Welch. *Structural and magnetic properties of solid solutions of lithium ferrite with cadmium ferrite and with lithium aluminate.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 141—144, 174—178, 1957. (Univ. London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) An Ferriten der Systeme $\text{Li Fe}_5\text{O}_8 + \text{Cd Fe}_2\text{O}_4$ und $\text{Li Fe}_5\text{O}_8 + \text{Li Al}_5\text{O}_8$ wurden Magnetisierungswerte bis herunter zu 90°K gemessen sowie mittels Röntgenstrahlen die Gitterplätze der Kationen bestimmt. Im ersten System besetzt Cd die Tetraederplätze, im zweiten ersetzt Al die Fe-Ionen auf Tetraeder- und Oktaederplätzen, wobei die Oktaederplätze mit steigendem Al-Gehalt vorgezogen werden.
v. Klitzing.

11708 N. C. Tombs and J. Watkins. *The physical and chemical properties of some nickel-zinc ferrite compounds.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 145—151, 174—178, 1957. (Wembley, Gen. Elect. Co. Ltd.) An Ni-Zn-Ferriten wurde der Einfluß eines Fe-Defizits auf Widerstand, Permeabilität, Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor bis in den Mikrowellenbereich untersucht. Ergänzende Prüfung mittels Röntgenstrahlen wurde ausgeführt. Die Resultate sind in zahlreichen Kurven und Tabellen wiedergegeben.
v. Klitzing.

11709 P. E. Ljung. *Ferrite materials for Faraday rotation at wavelengths of 3, 6 and 10 cm.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 154—158, 174—178, 1957. (Sweden, Nat. Def. Res. Inst.) Für die 3 cm-Welle wurde von dem System $\text{MgO—MnO—Fe}_2\text{O}_3$ ausgegangen. Außer dem Drehwinkel des FARADAY-Effekts wurde als zweite Kenngröße die spezifische Dämpfung gewählt, definiert als Abfall der Spannung durch die eingesetzte Probe, ausgedrückt in Dezibel pro Grad Drehung. Aus den im 3-Stoffsystem eingetragenen Meßwerten ergibt sich so ein ausgeprägtes Optimum. Substitution von 2% Al_2O_3 für Fe_2O_3 ergab eine weitere Verbesserung. Für die 6 cm-Welle erwies sich das System $\text{MgO—Fe}_2\text{O}_3—\text{Al}_2\text{O}_3$ als überlegen; für die 10 cm-Welle wurde das System $\text{MgO—Fe}_2\text{O}_3—\text{Cr}_2\text{O}_3$ gewählt. Die Herstellung der Proben ist genau beschrieben.
v. Klitzing.

11710 A. E. Robinson. *The preparation of magnesium manganese ferrite for microwave applications.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 159—164, 174—178, 1957. Die für die Anwendung im Mikrowellengebiet wichtigen Eigenschaften der Mg-Mn-Ferrite hängen stark von der Wärmebehandlung ab. Fe_2O_3 dissoziiert oberhalb 1330°C zu Fe_3O_4 , das bei zu schneller Abkühlung zurück bleibt und einen hohen Verlustfaktor zur Folge hat. Ferritproben aus dem genannten System wurden thermogravimetrisch untersucht, indem das Probengewicht während des Brennvorganges zugleich mit der Temperatur registriert wurde. Es ergab sich so ein deutliches Bild der stattfindenden Umsetzungen. — Genaue Angaben über Herstellung der Proben und erreichte Eigenschaften.
v. Klitzing.

11711 C. Guillaud. *The properties of manganese-zinc ferrites and the physical processes governing them.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 165 bis 173, 174—178, 1957. (France, Min. Educ. Nat., Centre Nat. Rech. Sci.) Systematische Untersuchung des Einflusses der Zusammensetzung und der Herstellungsbedingungen auf Verlustfaktor, CURIE-Punkt und Permeabilität. Der beobachtete Einfluß der Korngröße auf die Permeabilität spricht für das Auftreten von

Drehprozessen in kleinen, von Wandverschiebungen in größeren Körnern. — Die Magnetostriktion zeigt nicht unbedingt ein Minimum für Proben mit einem Maximum der Anfangspermeabilität. — Weiterhin wurden untersucht: Einfluß von Verunreinigungen auf die Permeabilität, Temperaturabhängigkeit von μ als Funktion der Zusammensetzung, Wirkung eines teilweisen Ersatzes von Fe^{3+} durch Al^{3+} oder Cr^{3+} auf den Temperaturkoeffizienten, ferner Wirbelstrom- und Hystereseverluste sowie verschiedene weitere Punkte. v. Klitzing.

11712 J. B. Birks. *Magnetic spectra.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 179—188, 213—216, 1957. Die Arbeit gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Forschung in den genannten Gebieten hinsichtlich der Ferrite. Zunächst werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen unter Einbeziehung der paramagnetischen Effekte erläutert, anschließend die ferromagnetische Dispersion. Die natürlichen Resonanzen der Ferrite, die sowohl in Mikrowellen als auch im Radiofrequenzbereich vorkommen, sind teilweise durch Spinpräzession im inneren Anisotropiefeld, teils durch Wandverschiebungen verursacht. Auf verschiedene noch ungeklärte Erscheinungen wird hingewiesen. v. Klitzing.

11713 J. K. Galt. *Losses in ferrites: Single-crystal studies.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 189—197, 213—216, 1957. (New Jersey, USA, Bell Teleph. Labs., Inc.) Aus Messungen der ferromagnetischen Resonanzabsorption an zwei Nickelferriteinkristallen in Abhängigkeit von der Kristallorientierung im Magnetfeld werden die Zahlenwerte der Kristallenergie und der Dämpfungskonstante erschlossen. An Ferrit-Einkristallrahmen wurde die Wanderungsgeschwindigkeit der BLOCH-Wand gemessen und ein steiler Abfall dieser Größe zu tiefen Temperaturen hin gefunden. Eine thermodynamische Betrachtung führte zu dem Schluß, daß für beide Versuche der gleiche Dämpfungsmechanismus maßgebend ist, nämlich die von WIJN vermuteten Platzwechselvorgänge der Elektronen der zwei- und dreiwertigen Eisenionen. v. Klitzing.

11714 G. T. Rado, V. J. Folen and W. H. Emerson. *Effect of magnetocrystalline anisotropy on the magnetic spectra of Mg-Fe ferrites.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 198—205, 213—216, 1957. (Washington, Naval Res. Lab.) Messungen der Anisotropiekonstanten an Einkristallen ergaben den Wert $K = -85000 \text{ x} - 25000 \text{ erg/cm}^3$, wobei x definiert ist aus der Zusammensetzung $(\text{MgO})_{1-\text{x}} (\text{FeO})_{\text{x}} \text{Fe}_2\text{O}_3$. — Die magnetischen Spektren zeigen zwischen 0 und 10^{10} Hz zwei oder drei ausgeprägte Dispersionsstellen. Aus diesen und früheren Messungen wird geschlossen, daß die Dispersion im Radiofrequenzgebiet und auch die statische Anfangspermeabilität durch Wandverschiebungen, die Mikrowellendispersion hingegen durch Bereichrotation in einem effektiven Feld, herrührend von Kristallanisotropie sowie von statischen und dynamischen magnetischen Wechselwirkungen, bestimmt sind. v. Klitzing.

11715 K. J. Standley and J. Peters. *Ferrimagnetic resonance in a magnesium-manganese ferrite.* Suppl. Nr. 5. zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 206—208, 213—216, 1957. (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) An Ferriten der Zusammensetzung 0,9 MgO, 0,1 MnO, 0,8 Fe_2O_3 wurde der Einfluß der Sintertemperatur zwischen 1250—1450°C auf die ferrimagnetische Resonanz untersucht bei Wellenlängen von 0,866 und 1,244 cm. Angegeben wird derjenige Betrag ΔH_r , um den die Resonanzfeldstärke H_r kleiner ist, als einem g-Wert von 2,00 entsprechen würde, ferner die Halbwertsbreite $\Delta H_{1/2}$. — ΔH_r ist für beide Meßfrequenzen etwa gleich und nimmt ab mit steigender Temperatur, $\Delta H_{1/2}$ desgleichen. Bei gegebener Meßtemperatur sinkt $\Delta H_{1/2}$ mit steigender Brenntem-

peratur bis 1350°C und wird durch höhere Brenntemperaturen nicht weiter herabgesetzt. Bemerkungen über möglichen Einfluß der Porosität und der Kristallanisotropie.

v. Klitzing.

11716 P. M. Prache and B. Chiron. *Complex susceptibility of high-resistivity ferrites.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 209—212, 213—216, 1957. (Paris, Lignes Télégr. et Téléphone.) Vff. befürworten die Benutzung der komplexen Größe $q = q' + j \cdot q'' = \chi_{st}/\chi' - j\chi''$, wobei unter χ_{st} die Niederfrequenzsuszeptibilität verstanden wird. Bei dieser Darstellung treten die Anomalien bei hohen Frequenzen besonders deutlich hervor. Eine Anzahl Kurven geben Meßergebnisse an Mg-Al- und Ni-Zn-Ferriten bis zu $3 \cdot 10^9$ Hz wieder.

v. Klitzing.

11717 R. Nathans, S. J. Pickart, S. E. Harrison and C. J. Kriessman. *Neutron-diffraction studies of the manganese-magnesium ferrite system.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 217—220, 1957. (New York, Brookhaven Nat. Lab.; Remington Rand Univac.) An Ferriten der Zusammensetzung $Mg_y Mn_{1-y} Fe_2O_4$, wobei y zwischen 0,25 und 0,9 variierte, wurde die Verteilung der Mn- und O-Ionen untersucht. Im ganzen untersuchten Bereich befindet sich Mn auf den Tetraederplätzen. Der Abstand Mn-O wird mit wachsendem y kleiner. Dies wird als eine Verstärkung der kovalenten Bindung auf den Tetraederplätzen durch die Substitution von Mn für Mg gedeutet.

v. Klitzing.

11718 W. P. Osmond. *Magnetic exchange mechanisms in magnesium-manganese ferrites.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 221—230, 1957. Abweichungen der beobachteten Sättigungswerte von Mg-Mn-Ferriten von den aus der einfachen Theorie des Ferrimagnetismus berechneten Werten können vom Standpunkt der semikovalenten Austauschwechselwirkung erklärt werden. Es wird gezeigt, daß dieser Mechanismus auch zur Erklärung der magnetischen Eigenschaften anderer Ferrite herangezogen werden kann und die Grundvorstellung des „double exchange“ in passender Weise ergänzt.

v. Klitzing.

11719 L. F. Bates and D. A. Christoffel. *Heat changes accompanying magnetization processes in ferrites.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 231—237, 245—248, 1957. (Univ. Nottingham; New Zealand Def. Sci. Corps.) Nach kurzer Darlegung der theoretischen Grundlagen und der experimentellen Methodik werden Meßergebnisse an Ferriten mit Ni-Zn, Mn-Zn, Mg-Zn, Li-Cr beschrieben. Die Ergebnisse sprechen für das Vorkommen von Wandverschiebungen bei kleinen, Drehprozessen bei hohen Feldstärken. Mn-Zn-Ferrite zeigen eine Spitze in den thermischen Änderungen bei kleinen Feldern, bei allen anderen Proben wird bei Raumtemperatur ein „dip“ beobachtet. — Das magnetothermische Verhalten von Li-Cr-Ferrit entspricht seinen ungewöhnlichen magnetischen Eigenschaften.

v. Klitzing.

11720 L. R. Bickford, J. M. Brownlow and R. F. Penoyer. *Magnetocrystalline anisotropy in cobalt-substituted magnetite single crystals.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 238—248, 1957. (New York, Int. Business Mach. Corp. Res. Lab.) Die Herstellung von Einkristallen aus sehr reinem Magnetit und Material der Zusammensetzung $Co_x Fe_{3-x} O_4$ mit $x = 0,01$ bis $x = 0,04$ wird beschrieben. An ihnen wurden die Anisotropiekonstanten K_1 und K_2 bestimmt im Temperaturbereich 120—450°K. Die Substitution von Co für Fe liefert einen positiven Beitrag zu K_1 , einen negativen zu K_2 , proportional zum Co-Gehalt. Es wird angenommen, daß der Einfluß von Co durch die Gegenwart von Fe^{++} -Ionen gesteigert wird. Der Vorzeichenwechsel von K_1 und K_2 in Magnetit bei 130°K ist nicht durch Verunreinigungen bedingt.

V. Klitzing.

11721 G. H. Jonker, H. P. J. Wijn and P. B. Braun. *A new class of oxidic ferro-magnetic materials with hexagonal crystal structures.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 249—254, 265—266, 1957. (Eindhoven, Philips Gloeilampen-fbkn.) Einige neue Gruppen ferromagnetischer Oxyde werden beschrieben. Es handelt sich um Reaktionsprodukte von Fe_2O_3 , BaO und MeO , wobei Me ein Element der ersten Übergangsgruppe oder Mg oder Zn bezeichnet. Je nach der Zusammensetzung liegt die Richtung der spontanen Magnetisierung entweder parallel oder senkrecht zur Richtung der hexagonalen Achse. Im letzteren Falle findet sich eine leichte Drehbarkeit des Spins in Richtungen der Vorzugsebene. Polykristalline Proben zeigen Permeabilitäten der Größenordnung 10, und zwar bis herauf zu Frequenzen um 1000 MHz, übertreffen also die bisher bekannten Ferrite bei hohen Frequenzen erheblich, zumal auch der Imaginärteil der komplexen Permeabilität ein ähnlich günstiges Verhalten zeigt. v. Klitzing.

11722 E. W. Gorter. *Saturation magnetization of some ferrimagnetic oxides with hexagonal crystal structures.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 255—260, 265—266, 1957. (Eindhoven, Philips Gloeilampenfbkn.) Die Arbeit befaßt sich mit den gleichen Stoffgruppen, die in der vorstehend referierten Arbeit behandelt sind. Sehr geringe Unterschiede in der Kristallstruktur können drastische Unterschiede in der Spinorientierung benachbarter Ionen hervorrufen. — Die bis herunter zu 20°K durchgeführten Messungen der Sättigungsmagnetisierung bestätigen großenteils die Regeln, die sich aus den Vorstellungen über Superaustausch-Wechselwirkung ergeben, für tiefe Temperaturen. v. Klitzing.

11723 F. Bertaut and R. Pauthenet. *Crystalline structure and magnetic properties of ferrites having the general formula $5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{M}_2\text{O}_3$.* Suppl. Nr. 5 zu Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 261—266, 1957. (Grenoble, France, Lab. Electrostat. et Phys. Met.) Stoffe der in der Überschrift genannten Zusammensetzung, wobei M ein Element der Seltenen Erden bezeichnet, entsprechen in der Kristallstruktur bestimmten Silikaten. Sie zeigen ferrimagnetisches Verhalten sehr eigentümlicher Art. Die spontane Magnetisierung ist bei tiefen Temperaturen zunächst hoch, verschwindet mit steigender Temperatur, erscheint wieder bei weiterem Temperaturanstieg und verschwindet endgültig erst in der Gegend um 550°K. Sie repräsentieren also einen der von NÉEL vorausgesagten Typen. In Kurven und Tabellen sind die magnetischen und kristallographischen Zahlenwerte zusammengestellt. v. Klitzing.

11724 Th. Hammerich und A. Schmitz. *Zur Frage des Kälteverhaltens der Autoöle.* BrennstChemie **38**, 9—14, 1957, Nr. 1/2. (9. Jan.) (Bochum, BV-ARAL AG.) Das Kälteverhalten von Autoölen wird vielfach nach einer Extrapolation der bei höheren Temperaturen gemessenen Viskosität-Temperatur Kurve beurteilt. Es werden die Viskositäten einer Reihe von Autoölen verschiedener SAE-Klassen mit zwei Viskosimetern (Viskosaage nach HEINZ und Rotavisko von HAAKE) bis maximal —40°C gemessen. Bei Temperaturen unter 0°C tritt in der Nähe des Stockpunktes bei allen Ölen eine Abweichung der Meßwerte gegen die aus dem Viskosität-Temperaturblatt extrapolierten Viskositätswerte in dem Sinne auf, daß die Meßwerte von beiden Viskosimetern erheblich höher liegen.

W. Weber.

11725 L. G. van Uitert, F. W. Swanekamp and F. R. Monforte. *Method for forming large ferrite parts for microwave applications.* J. appl. Phys. **27**, 1385 bis 1386, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Die Herstellung von Ferritstücken mit kleinen magnetischen Verlusten und hohem Widerstand erfordert niedere Sintertemperatur und geringe Porosität. Große, nach dem Trockenpreßverfahren gefertigte Stücke brechen oft infolge der

thermischen und mechanischen Eigenschaften des Bindemittels. Diese Schwierigkeit umgeht ein von den Vff. entwickeltes Filterpreßverfahren: Ferritpulveraufschwemmungen oder wäßrige Ferritpasten werden bei Drucken von 350 bis 700 at in die Form gepreßt, die mit einem verfilzten Leinenfilterkissen versehen ist. Solange der Großteil des Wassers noch nicht durch den Filter gepreßt ist, darf der Druck nur langsam gesteigert werden. Nach 48stündigem Lufttrocknen werden die naßgepreßten Stücke gesintert, wobei die Sintertemperatur infolge des adsorbierten Wassers bis zu 75°C niedriger liegen kann. Dieser Herstellungsprozeß gewährleistet eine große und homogene Dichte und vermeidet die durch ein Bindemittel verursachten Fehlerquellen.

Huber.

11726 Helmut Brünner. *Anodische Metallionen-Ströme unter besonderer Berücksichtigung des chemischen und anodischen Glänzens und Polierens von Metallen.* Diss. Univ. Erlangen 1955.

H. Ebert.

IX. Biophysik

11727 George I. Loeb and Harold A. Scheraga. *Hydrodynamic and thermodynamic properties of bovine serum albumin at low pH.* J. phys. Chem. **60**, 1633 bis 1644, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) An Rinder-Serumalbumin wurden Sedimentations- und Viskositätsmessungen bei pH 4,0 und 5,13 in 0,5 m KCl ausgeführt, um den Einfluß der Molekelform auf das ungewöhnliche Ionisationsverhalten der Carboxylgruppen abzuschätzen. Aus den Messungen wird gefolgert, daß die hydrodynamischen Eigenschaften erklärt werden können durch das Bild einer Kugel, deren Volumen bei pH 4,0 um 11% größer ist als bei pH 5,13. Dieser Volumenzuwachs kann die anomale Ionisation nur teilweise erklären, nämlich durch seinen elektrostatischen Beitrag zur freien Ionisationsenergie. Auch die von TANFORD vorgeschlagene Annahme einer Diskontinuität im Molekelmodell bei pH 4,3 befriedigt nicht. Nach Auffassung der Vff. kann das anomale Verhalten mit der Annahme verstanden werden, daß einige der Carboxylgruppen ähnlich wie in der dimeren Essigsäure gebunden sind. Die reversible Bildung und das Aufbrechen der inneren Wasserstoffbindungen ist wahrscheinlich mit einem Eindringen des Lösungsmittels in den Molekularbereich verbunden und verursacht die 11% Volumenvergrößerung.

W. Weber.

11728 Harry L. Yakel Jr. and Paul N. Schatz. *Cylindrical Patterson functions for collagen and poly- γ -methyl-L-glutamate.* Acta cryst. **8**, 22—25, 1955 Nr. 1. (10. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab.)

11729 Richard E. Marsh, Robert B. Corey and Linus Pauling. *The crystal structure of silk fibroin.* Acta cryst. **8**, 62, 1955, Nr. 1. (10. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)

11730 Rosalind E. Franklin and R. G. Gosling. *The structure of sodium thymonucleate fibres. III. The three-dimensional Patterson function.* Acta cryst. **8**, 151—156, 1955, Nr. 3. (März.) (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.)

11731 L. H. Jensen. *The crystal structure of creatine monohydrate.* Acta cryst. **8**, 237—240, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Anatomy.)

Schön.

11732 M. F. Perutz, I. F. Trotter, E. R. Howells and D. W. Green. *An X-ray study of reduced human haemoglobin.* Acta cryst. **8**, 241—245, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Med. Res. Counc. Unit Study Molec. Struct. of Biol. Systems.)

11733 Miss S. du Pré and H. Mendel. *The crystal structure of creatinine.* Acta cryst. **8**, 311—313, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Utrecht, Nederl., State Univ., Lab. Cryst. Chem.) Schön.

11734 G. Lehmann und J. Tamm. *Die Beeinflussung vegetativer Funktionen des Menschen durch Geräusche.* ForschBer. Wirtsch.-Verkehrsmin. Nordrh.-Westf. 1956, Nr. 257, 37 S. DM 11,20, Herausgeber Leo Brandt. Westdeutscher Verlag Köln u. Opladen. Die Zunahme des Lärms durch die Industrialisierung, das Anwachsen der Verkehrsdichte und die Zusammenballung vieler Menschen auf engem Raum bildet ein ernstes Problem für die Gesunderhaltung. Voraussetzung für gesetzgeberische Maßnahmen zur Lärminderung ist jedoch eine exakte Kenntnis der schädlichen Wirkungen des Lärms auf den menschlichen Körper und die Feststellung der zumutbaren Lautstärken. Diesem Ziele dienten die von den Vff. unternommenen Versuche. Eine Reihe von Versuchspersonen wurde in einem Raum mit schallschluckender Verkleidung verschiedenen Lautstärken (90, 80, 70, 60 DIN-phon) von weißem Rauschen und Oktav-Rauschen ausgesetzt und dabei die Wirkung auf physiologische Vorgänge untersucht. Messungen der Leistungsdisposition (mit einem Fahrradergometer), der vegetativen Tagesrhythmik, der Flimmerverschmelzungsfrequenz und der Hautdurchblutung ergaben keine klaren Ergebnisse, hingegen zeigte sich ein deutlicher Einfluß der Lärmeinwirkung auf den Kreislauf (peripherer Widerstand, Schlagvolumen, Pulsfrequenz), auch wenn das Geräusch subjektiv nicht als Belästigung empfunden wurde. Zwischen 60 und 70 phon wurde ein deutliches Nachlassen des Lärmeinflusses festgestellt. Es kann angenommen werden, daß der Lärm von bestimmten Lautstärken an eine beachtliche Rolle bei der Auslösung nervöser und somatischer Störungen spielt, doch wird er fast nie als alleinige Ursache körperlicher Schäden (außer Gehörschäden) anzusehen sein. Kallenbach.

11735 H. Thom. *Elektrotherapie mit niederfrequenten Strömen.* Röntgen- u. Lab. Praxis **9**, 204—214, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Heidelberg, Univ., Orthopäd. Klinik.) H. Ebert.

11736 Giuliano Toraldo di Francia. *L'occhio come trasmettitore d'informazioni.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 221—231, 1953. (S. B.) (Arcetri-Firenze, Inst. Nat. Ottica.) Die in der Elektroakustik erfolgreiche Informationstheorie läßt sich auch auf die Optik, vor allem die physiologische und psychologische Optik anwenden. Als Beispiel dient die Kontrast- und Schärfe-wiedergabe. Die Zusammenhänge werden an einigen Kurven und Bildern erörtert. Schober.

11737 A. Gallego y J. Ventura. *Fibras centrifugas de la retina.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 107—118, 1953. (S. B.) (Madrid, Fundac. Marques Urquijo.) Histologische Untersuchung über die zentrifugalen Fasern in der Netzhaut. Ihre Existenz läßt sich mit Sicherheit nachweisen. Schober.

11738 R. Granit. *Technik und Ergebnisse bei der Ableitung von Impulsen einzelner Ganglienzellen der Netzhaut.* Optik, Stuttgart **13**, 53, 1956, Nr. 2. (S. B.) (Stockholm). H. Ebert.

11739 M. Aguilar y M. Solis. *Influencia de la longitud en los test de percepcion.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 9—18, 1953. (S. B.) (Madrid, Inst. Opt.) Vff. untersuchen den Einfluß der Länge von strichförmigen Testobjekten auf ihre optische Wahrnehmbarkeit. Das Verhältnis zwischen Strich-

länge und Strichdicke schwankte zwischen 1:20 und 1:300. Bei geringen Leuchtdichten (im Gebiet der Schwelle) ist das Verhältnis 1:50 am günstigsten. Bei höheren Leuchtdichten ändert es sich auf etwa 1:300. Die erzielten Ergebnisse werden im Zusammenhang mit den Summationseigenschaften der Netzhautrezeptoren und den Bau der Netzhautelemente gebracht. Schober.

11740 J. M. Otero, M. Aguilar y J. Yunta. *Agrupacion de receptores en la perifovea y parafovea para bajas luminancias.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 56—68, 1953. (S. B.) (Madrid, Inst. Opt.) Untersuchungen über die Größe der Empfindungselemente in der Parafovea und Peripherie der Netzhaut bei verschiedenen Feldleuchtdichten. Aus den Ergebnissen werden Schlüsse über die wechselseitige Zusammenschaltung von Stäbchen und Zapfen gezogen. Schober.

11741 J. Aguilar und W. S. Stiles. *Saturation of the rod mechanism of the retina at high levels of stimulation.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 143—146, 1953. (S. B.) (Madrid, Inst. Opt.; Teddington, Nat. Phys. Lab.) Durch Untersuchung der differentiellen Reizschwelle bei 9° extrafovealem Sehen mit geeigneten farbigen Testen kann die Sättigungsfunktion des Stäbchensehens (Blendung der Stäbchen und infolgedessen Unabhängigkeit der Erregung von der Reizstärke) bis zu Reizstärken verfolgt werden, bei denen normalerweise schon Zapfensehen stattfindet. Röhler.

11742 M. Aguilar y Ana Plaza. *Efecto Stiles-Crawford en vision foveal extrafoveal.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 232—240, 1953. (S. B.) (Madrid, Inst. Opt.) Untersuchung des STILES-CRAWFORD-Effektes im peripheren Bereich der Retina. Vff. neigen zur Auffassung, daß der STILES-CRAWFORD-Effekt (Abhängigkeit der Helligkeit vom Eintrittsort des Strahlenbündels in der Augenlinse) nicht nur für die Netzhautfovea, sondern auch für den parafovealen Bereich gilt. Über die Ursachen dieser Erscheinungen werden Überlegungen angestellt. Schober.

11743 A. Fernandez Fournier y J. M. Otero Navaseués. *Contribucion al estudio de una ley general que relacione el umbral de percepcion con el area del estimulo.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 80—87, 1953. (S. B.) (Madrid, Inst. Opt.) Bei den Untersuchungen über den Zusammenhang von Leuchtdichte und Ausdehnung des Schwellenreizes wird die folgende für das Stäbchensehen allgemein gültige Formel gefunden: $(Lu)_{\alpha}^{\alpha x} = \text{konstant}$. In der Formel bedeutet Lu die Leuchtdichte und α den Sehwinkel unter dem das Testzeichen erscheint. Der Exponent x nimmt verschiedene Werte an (RICCOSCHES und PIPERSCHESES Gesetz). Schober.

11744 E. F. Fincham. *The accommodation reflex in colour-blind subjects.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, II., 179—183, 1953. (S. B.) (London, Inst. Ophthalmol.) Der durch die chromatische Aberration verursachte Akkommodationsreiz fehlt bei Personen mit dichromatischem Farbhsehen. Bei Monochromaten mit intakter Zapfenfunktion ist er dagegen vorhanden. Daraus lassen sich möglicherweise Schlüsse über die Ursachen der Farbenfehlsichtigkeit ziehen. Röhler.

11745 Deane B. Judd und Günter Wyszecki. *Extension of the Munsell renotation system to very dark colors.* J. opt. Soc. Amer. 46, 281—284, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Zur Farbkennzeichnung werden im „MUNSELL renotation“-System die Farbmerkmale „hue“ (Farbton), „chroma“ (Sättigung) und „value“ (Helligkeit) benutzt. Bereits früher wurde dieses Kennzeichnungssystem für Farben mit values zwischen 1/ und 9/ mit den IBK-Kennzahlen Y, x, y in Beziehung gesetzt (vgl. NEWHALL, NICKERSON und JUDD,

J. opt. Soc. Amer. **33**, 385, 1943). In der vorliegenden Arbeit dehnen Vff. die Untersuchungen unter Verwendung der gleichen Prinzipien auf Farben sehr geringer Helligkeit (values $< 1/1$) aus. Die Extrapolationsformeln werden angegeben und die Farborte von Farben konstanter hue- und chroma-Werte für vier verschiedene Helligkeitsstufen (values 0.8, 0.6, 0.4, und 0.2) sowohl in graphischer Darstellung (IBK-Farbtabelle) als auch in Tabellenform mitgeteilt. Untersuchungen, die Richtigkeit der theoretisch ermittelten Werte durch direkten Vergleich von Farbmustern aus der MUNSSELL-Farbsammlung zu erweisen, sind in Angriff genommen worden. Vff. beabsichtigen, hierüber in einer weiteren Arbeit zu berichten. Eberle.

11746 Denis Taylor. *The measurement of radioactivity*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 7—14, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Es werden einige Meßprobleme und ihre praktische Durchführung behandelt. So z. B. die Messung geringer Aktivitäten, speziell der Gehalt von Lebensmitteln und dem menschlichen Körper an γ -Strahlern und deren Identifizierung. Außerdem wird unter anderem auf Methoden zur Messung der Betriebsstärke von Kernreaktoren eingegangen. H. M. Weiß.

11747 Theodore Cayle and Robert Emerson. *Effect of wave-length on the distribution of carbon-14 in the early products of photosynthesis*. Nature, Lond. **179**, 89—90, 1957, Nr. 4550. (12. Jan.) (Urbana, Ill. Univ., Dep. Botany.) An Chlorella Zellen wurde in Gegenwart von $^{14}\text{CO}_2$ die Photosynthese durchgeführt, eine Probe wurde in 70%igem Äthanol fixiert, der Extrakt chromatographiert und die Verteilung von ^{14}C in den Phosphatestern und den Aminosäuren bestimmt. Bei Verwendung von blauem Licht war die spezifische Aktivität der Aminosäuren wesentlich höher als bei Durchführung der Photosynthese im roten Licht, dagegen konnte keine Bevorzugung der Bildung von Proteinen oder Kohlenhydraten festgestellt werden. Im einzelnen wurden die spezifischen Aktivitäten von Alanin, Glycin und Serin bestimmt. Im roten wie im blauen Licht erwies sich im Alanin vorzugsweise das Carboxyl-C-Atom mit ^{14}C markiert, im Glycin war dagegen die Bevorzugung des α -C-Atoms bei der Markierung mit ^{14}C im blauen Licht weit stärker als im roten. M. Wiedemann.

Hubert P. Yockey. *An application of information theory to the physics of tissue damage*. Radiat. Res. **5**, 146—155, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Health Phys. Div.) Weidemann.

X. Astrophysik

11748 W. W. Witkewitsch und B. M. Tschucharev. *Einige radioastronomische Stationen im Ausland*. Astr. J., Moscow **33**, 120—125, 1956, Nr. 1. (Jan./Febr.) Ausführlicher Bericht über die beiden radioastronomischen Forschungsstationen in England, Jodrell Bank und Cambridge. Die instrumentelle Einrichtung, der Stand der Arbeiten und die Planung werden im einzelnen beschrieben. Daran schließt sich ein kurzer Überblick über die Stationen in Sidney, Paris und Washington an. Oster.

11749 K. W. Kostylew. *Un schéma de commutation du régime d'un galvanomètre et son application à l'électrophotométrie stellaire*. Astr. J., Moscow **33**, 259—265, 1956, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. russ. m. franz. Zfg.) Die vorliegende Untersuchung

beschäftigt sich mit dem Problem, in photoelektrischen Meßapparaturen das Intensitätsverhältnis zwischen Signal und Störpegel heraufzudrücken, ohne die zur Messung notwendigen Zeiten merklich zu verlängern. Im einzelnen behandelt wird der Fall des Sternphotometers. Die erprobte Schaltung wird ausführlich unter Angabe von Zahlenbeispielen beschrieben. Oster.

11750 M. Laffineur and J. D. Whitehead. *The measurement of cosmic radio emission for ionospheric studies.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 347—349, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Paris, Inst. Astrophys.; Cambridge, Cavendish Lab.) Es wird eine Schaltung beschrieben, die es gestattet, die Intensität der kosmischen Radiostrahlung auch auf relativ niederen Frequenzen (24 MHz) in stark gestörten Gebieten zu registrieren (Nähe eines Flugplatzes von Paris). Zu diesem Zweck schalten Vff. den Kondensatoren der drei Eingangskreise ihres Überlagerungsempfängers (Zwischenfrequenz 472 kHz, Bandbreite 2—3 kHz) je einen Kondensator parallel. Die Kondensatoren selbst sitzen auf einer gemeinsamen Achse, die von einem Synchronmotor angetrieben wird. Die Empfangsfrequenz wird so stetig zwischen 24,0 und 24,1 MHz variiert. Auf diese Weise können Vff. das Empfangsgut von Fremdsendern durch eine automatische „Schwund“-regelung unterdrücken und nur den mittleren kosmischen Störpegel registrieren. Beigegebene Abbildungen einiger Registrierungen illustrieren den Erfolg dieses Kunstgriffes. W. Becker.

11751 M. Migeotte, L. Neven et J. Swensson. *Le spectre solaire de 2,8 à 23,7 microns. I. Atlas photométrique.* Mém. Soc. Sci. Liège 1956, Nr. 1. (Liège, Univ., Inst. Astrophys., Obs. Roy. Belg.) Beobachtungen auf der Station Jungfraujoch, 3580 m, mit Gitterspektrograph und Perkin-Elmer Thermolement. 123 Plattenregistrierungen sind photographisch reproduziert. V. Weidemann.

11752 R. Mereure, S. C. Miller jr., W. A. Rense and F. Stuart. *The sun's disk in Lyman-alpha radiation.* J. geophys. Res. **61**, 571—573, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Boulder, Univ. Colo.) Bei einem Raketenanstieg wurde in 145 km Höhe mit einer Anordnung von zwei 15°-Lithiumfluoridprismen und einer Linse die Sonne in LYMAN- α aufgenommen. Auflösungsvermögen: 1/20 Sonnendurchmesser; Durchlaßbreite: 40 Å; Belichtungsdauer: 2 s, währenddessen Schwankungen um 2'. Es besteht eine ausgeprägte Korrelation der Gebiete verstärkter LYMAN-Strahlung zu den Fackeln und Flecken. V. Weidemann.

11753 S. C. Miller jr., R. Mereure and William A. Rense. *Lyman-alpha intensity and solar limb darkening from rocket spectrograms.* Astrophys. J. **124**, 580—585, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Boulder, Univ., Colora.) Die vorliegenden Ergebnisse entstammen drei Aufnahmen, die bei einem Aerobee-Aufstieg am 13. Dez. 1955 in 89 km (Belichtungszeit 16,1 s), 105 km (7,5 s) und 122 km Höhe (31,5 s) gewonnen wurden. Der Gitterspektrograph (6000 Linien/cm) wurde automatisch mit einer Genauigkeit von etwa 1' auf die Sonne gerichtet und lieferte neben Ly α weitere Emissionslinien im LYMAN-Gebiet und das kurzwellige Ende des FRAUNHOFER-Spektrums. Die Auswertung der Ly α -Aufnahmen, über die in der vorliegenden Arbeit ausschließlich berichtet wird, ergab, daß erst oberhalb etwa 100 km die extraterrestrische Intensität erreicht wird, und zwar fand sich für die Intensität der in Erdbestand auftreffenden Strahlung in 122 km Höhe 3,0 erg/cm²s bei einer Halbwertsbreite von 0,85 Å, in recht guter Übereinstimmung mit früheren Messungen. Aus den Spektren konnte eine schwache Randaufhellung erschlossen werden, die aber möglicherweise dadurch vorgetäuscht wurde, daß bei den Aufnahmen sowohl die Polgenden der Sonne wie Regionen über hellen Fackelgebieten Beiträge lieferten. Oster.

11754 A. B. Sewernyj. *Die Feinstruktur der Emission von aktiven Gebieten auf der Sonne.* Astr. J., Moscow **33**, 74—79, 1956, Nr. 1. (Jan./Febr.) Das neue Sonnenteleskop des Krimobservatoriums, das an anderer Stelle beschrieben ist (Mitt. des Krimobservatoriums **15**, S. 31), erlaubt bei Sonnenbildern zwischen 22 und 35 cm Durchmesser unter guten Beobachtungsbedingungen Details von $0''4$ entsprechend 300 km Ausdehnung auf der Sonne aufzulösen. Der benützte Spektrograph ergibt eine Dispersion von 0.5 \AA/mm . Mit dieser Anordnung ist es gelungen, die Emission gestörter Stellen auf der Sonne (Fackeln und Eruptionen) genauer zu analysieren und zwar in Lichtpunkte mit Durchmessern von einigen 100 km aufzulösen, die sich im Spektrum zunächst durch ihre nach dem Violett hin wachsende Emission bemerkbar machen. Die Linienemission (H_α , H und K, etc.) ist deutlich nach Violett verschoben, was sich bei schlechterer Auflösung als Asymmetrie der Linienkontur bemerkbar macht. Die Erscheinungen werden durch einige schöne photographische Reproduktionen belegt. Oster.

11755 R. C. Athay and R. N. Thomas. *Lyman- α and the structure of the solar chromosphere.* Astrophys. J. **124**, 586—596, 1956, Nr. 3. (Nov.) (High Altitude Obs.; Harvard Coll. Obs.) In der vorliegenden Untersuchung werden die vorhandenen Raketenmessungen an Ly α (benützter Wert für die auf die Flächeneinheit in Erdbstand auffallende Intensität: 0.1 bis $1 \text{ erg/cm}^2\text{s}$, Halbwertsbreite 0.3 bis 1.0 \AA) unter dem Gesichtspunkt betrachtet, welche der in der Literatur vorgeschlagenen Chromosphärenmodelle mit ihnen in Einklang zu bringen sind. Zunächst werden die Beziehungen zwischen Strahlungstemperatur, Anregungstemperatur und Elektronentemperatur auseinandergesetzt und untersucht, welche Prozesse bei der Bildung der LYMAN-Linien in Frage kommen können. Es ergibt sich aus der Diskussion, daß die Elektronentemperatur der Ly α emittierenden Schicht wesentlich höher sein muß, als die gemessene Strahlungs- bzw. Anregungstemperatur, daß aber die Forderungen, welche die heutigen Ly α -Beobachtungen an ein Chromosphärenmodell stellen, nicht sehr einschneidend sind. Eine Entscheidung in dem einen oder anderen Sinn könnten offenbar nur sehr genaue Messungen des Linienprofils ermöglichen. Zum Schluß gehen Vff. noch im einzelnen auf ihr Chromosphärenmodell (Astroph. J. Suppl. **1**, 505, 1955) und den Zusammenhang des dort geforderten stufenförmigen Anstiegs der Elektronentemperatur mit der Höhe über der Photosphäre mit der Intensität von Ly α ein. Oster.

11756 W. W. Witkewitsch. *Die solare Superkorona und ihr Einfluß auf den Empfang solarer Radiostrahlung.* Astr. J., Moscow **33**, 62—73, 1956, Nr. 1. (Jan./Febr.) Aus Messungen der Radiostrahlung des Crabnebels beim Vorbeigang hinter der Sonnenkorona weiß man bekanntlich, daß noch in den äußersten Koronagebieten ($> 15 R_\odot$) merkliche Inhomogenitäten der Elektronendichte vorhanden sind, die sich als Streuzentren bemerkbar machen. Vf. leitet zunächst die Streufunktion in Abhängigkeit vom Abstand von der Sonne für die Wellenlängen 3,5 und 5,8 m ab und findet befriedigende Übereinstimmung mit der Beobachtung. Schließlich wird der Einfluß der Streuung auf interferometrische Beobachtungen von Radioquellen auf der Sonne diskutiert. Oster.

11757 G. M. Nikol'skij. *Das System der Polarstrahlen der Korona von 1954.* Astr. J., Moscow **33**, 87—92, 1956, Nr. 1. (Jan./Febr.) Auswertung von Aufnahmen, die Vf. bei der Finsternisexpedition der Universität Kiew 1954 mit einer 10 m Horizontalkamera erhalten hat. Zunächst wird festgestellt, daß die Verteilung der Polarbüschel mit der Verteilung von magnetischen Feldlinien bei reinem Dipolfeld nicht übereinstimmt. Die früheren Finsternisbeobachtungen, nach denen die Polarbüschel in niederen Breiten der Sonne stärker zum Äquator geneigt sind, werden bestätigt. Da die Platten kalibriert wurden, ließ sich das

Verhältnis der Elektronendichte in den Polarstrahlen zur Elektronendichte zwischen ihnen zu 7.5 bestimmen. Oster.

11758 G. M. Nikolskij. *On coronal rays.* Astr. J., Moscow 33, 588—598, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kiew, Staatl. Univ., Astr. Dep.) Aus einer Aufnahme der Sonnenkorona vom 30. 6. 1954 auf rotempfindlichem Film ($\lambda_{\text{eff}} = 6400 \text{ \AA}$) wird die Verteilung der Elektronendichte im östlichen Strahl abgeleitet. In größerer Entfernung von der Sonne (Abstand zwischen 4.5 und 7.0 R_0) läßt sich der radiale Dichteabfall durch ein Exponentialgesetz $N_e = 3.4 \cdot 10^5 \text{ r}^{-0.5 \pm 0.2}$ darstellen, während sich für die Dichteverteilung senkrecht zum Strahl ein GAUSS-Profil ergibt, dessen Exponent mit wachsendem Abstand von der Sonnenoberfläche zunimmt. Der Zusammenhang mit der Emission von Korpuskeln und der darauf folgenden geomagnetischen Aktivität sowie schließlich die Möglichkeit der Beobachtung von Koronastrahlen am Nachthimmel werden diskutiert. Oster.

11759 M. N. Guevyšev und R. S. Guevyševa. *Einige Ergebnisse von Beobachtungen der Sonnenkorona außerhalb von Finsternissen.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) 101, 1017—1018, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.) H. Weidemann.

11760 Malcolm Correll, Martha Hazen and John Bahng. *Motions of prominences.* Astrophys. J. 124, 597—600, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Greencastle, Ind., DePauw Univ., Dep. Phys.; Ann Arbor, Univ. Mich. Obs.; Madison, Univ. Wisconsin Obs.) Aus der Hauptmasse einer im Koronographen beobachteten Protuberanz strömen oft kleinere leuchtende Gebilde auf gekrümmten Bahnen in die Sonnenoberfläche zurück (Streamers). In der zweidimensionalen Projektion der Beobachtung scheinen diese Bahnen gelegentlich in einem wohldefinierten Punkt zu konvergieren oder zu divergieren. Diese Erscheinung läßt sich besonders schön bei den Filmaufnahmen mit Zeitraffer (drei Aufnahmen pro min und normale Abspielgeschwindigkeit) verfolgen. Es liegt nun nahe, diese Bahnen mit magnetischen Feldlinien zu identifizieren und den Versuch zu machen, eine einheitliche Darstellung für dieses indirekt erschlossene Magnetfeld zu finden. Vff. benützten einen Protuberanzenfilm des High Altitude Observatory, der am 26. 2. 1946 zwischen 21^h44 und 24^h30 WZ ohne wesentlichen Unterbruch aufgenommen wurde und eine Protuberanz in der Nähe einer größeren Fleckengruppe zeigte. Das aus den Trajektorien in einer im einzelnen beschriebenen Weise hergestellte Bild entsprach dem Magnetfeld eines Dipols, der 0.2 Sonnenradien unter der Oberfläche lag. Ein zwei Tage vorher aufgenommener kürzerer Film legt den Schluß nahe, daß dieser lokale Dipol keine wesentlichen Änderungen in dem zwischen den Beobachtungsperioden gelegenen Zeitraum erfahren hat. Oster.

11761 Sir Edward C. Bullard. *The magnetic fields of sunspots.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 685—691, 1955, Nr. 3. (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Das Auftreten von Sonnenflecken in Paaren mit entgegengesetzter magnetischer Polarität kann erklärt werden, wenn man annimmt, daß magnetische Kraftlinien die Rotationsachse dicht unterhalb der Sonnenoberfläche in entgegengesetzter Richtung umlaufen. Aufwärts strömende Materie trägt dann eine Kraftflußschleife durch die Oberfläche und ergibt einen magnetischen Südpol auf dem gleichen Breitenkreis. Ein solches Feld sollte man von der Wechselwirkung der nichtstarken Sonnenrotation mit einem meridionalen Magnetfeld erwarten. Die Breitenwanderung der Flecken erfordert eine langsame meridionale Zirkulation. Die Dynamik der nichtstarken Rotation und die meridionale Zirkulation werden nicht erklärt; es ist möglich, daß die äquatorialen Bezirke der Sonne magnetisch an ein schneller rotierendes Innere gekoppelt sind. (Zfg.) Larenz.

11762 Trudpert Lederle. *Berechnung von Sternephemeriden.* Nachrichtentech. Fachber. 4, 202—203, 1956. Die Reduktion der scheinbaren Koordinaten α, δ nach der BESSEL'schen Formel $\alpha = \alpha_0 + \mu t + aA + bB + cC + dD + E$ bzw. $\delta = \delta_0 + \mu' t + a'A + b'B + c'C + d'D$ (μ : Eigenbewegung, a, b, c : Sternkonstanten, A, B, C, D, E : Reduktionsgrößen für Präzession, Nutation und Aberration) wird für jährlich 40 verschiedene Zeitpunkte und 1535 Sterne mit Hilfe eines Rechenlochers durchgeführt. Die Ergebnisse werden mit einer kartenkontrollierten Schreibmaschine unmittelbar als Manuskript geschrieben und photomechanisch vervielfältigt. V. Weidemann.

11763 Joseph W. Chamberlain and Gerard P. Kuiper. *Rotational temperature and phase variation of the carbon dioxide bands of Venus.* Astrophys. J. 124, 399—405, 1956, Nr. 2. (Sept.) Weidemann.

11764 Harold C. Urey. *Zum Ursprung der Oberflächenstruktur des Mondes.* Angew. Chem. (A) 68, 533—539, 1956, Nr. 17/18. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Chem.) H. Ebert.

11765 D. W. R. McKinley and A. G. McNamara. *Meteoric echoes observed simultaneously by back scatter and forward scatter.* Canad. J. Phys. 34, 625—637, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Ottawa, Can. Nat. Res. Labs., Radio a. Elect. Engng. Div.) Gleichzeitige Beobachtung mit einem Sender von 33 MHz und zwei Empfangsstationen in 340 km Entfernung. Bestimmung des Winkels der Vorwärtsstreuung und der Position der einzelnen Meteore. Einteilung in zwei Gruppen: kurzdauernde Spuren geringer Dichte und langdauernde Spuren großer Dichte. Mit theoretischer Vorwärtsstreuung proportional $s^m \Phi$ ergibt sich $m = 1,73$ für die kurzdauernde und $m = 1,13$ für die langdauernde Gruppe. V. Weidemann.

11766 R. Eshleman. *The theoretical length distribution of ionized meteor trails.* J. atmos. terr. Phys. 10, 57—72, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Stanford, Univ., Radio Propagat. Lab.) Vf. geht aus von der bekannten Häufigkeitsverteilung der Schauer- und sporadischen Meteoriten hinsichtlich ihrer Massen, der Gleichung für die relative Trägerproduktion längs einer geraden Meteorbahn in der Atmosphäre und schließlich von einer vorgegebenen Verteilung der Radianten der sporadischen Meteore. Vf. findet, daß die Länge der ionisierten Bahnen L vor allem durch die Masse und die Einfallsrichtung der Meteore bestimmt wird. Die häufigste Länge beträgt $17/\cos \xi$ für Schauermeteore und $17/\cos \xi$ für sporadische Meteore (ξ = Zenitwinkel des Radianten, die exakte Radiantenverteilung der letzteren ist von sekundärem Einfluß auf die relative Häufigkeit von L ; der häufigste Wert liegt bei 15 km). Vf. zeigt weiter, daß die Radar-Beobachtungsmethode unter dieser eine Auswahl trifft, und daß so in Übereinstimmung mit der Beobachtung sporadische Meteorbahnen von 25 km Länge die häufigeren sind (bei schwach gebündelten Antennen). W. Becker.

11767 Allan F. Cook and Gerald S. Hawkins. *Inadequacy of recombination as source of radiation from meteoric trains.* Astrophys. J. 124, 605—609, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Cambridge, Massachusetts, Harvard Coll. Obs.) Vff. gehen bei ihrer Rechnung von der Annahme aus, daß die Ursache der Ausstrahlung von Meteoriten am Himmel Rekombinationseffekte sind und führen sie zum Widerspruch. Hierzu wird zunächst der zeitliche Abfall der Anzahl Elektronen berechnet, welche in der Erdatmosphäre von dem Meteoriten durch Ionisation gebildet werden. Damit erhält man dann weiter die Intensität der Strahlung der Meteoriten-spur in Abhängigkeit von einigen Konstanten, deren wesentlichste die Rekombinationskoeffizienten der verschiedenen Ionenkonstituenten und der ambipolare Diffusionskoeffizient sind. Berücksichtigt man, daß das menschliche Auge ein Auflösungsverhältnis von 3.5 Bogensekunden besitzt und in klaren Nächten eine

linienförmige Lichtquelle 9. Größenklasse erkennen kann (die schwächsten mit bloßem Auge unter günstigen Sichtbedingungen sichtbaren Punktquellen, die Sterne, sind 6.5 Größenklasse), so ergibt sich als schwächste, visuell noch erkennbare Intensität in der Meteoritenspur bei Rekombinationsleuchten $I_0 \approx 10^{-9}$ erg/cm²s. Auf der anderen Seite findet man aus dem visuellen Beobachtungsmaterial der Leoniden, Perseiden und Geminiden-Meteorströme eine Intensität von $I \lesssim 2.5 \cdot 10^{-11}$ erg/cm²s. Da die angegebenen Sichtbedingungen extrem günstige Fälle sind, läßt sich der Schluß ziehen, daß Rekombinationsleuchten nicht als Ursache für die Emission der Meteorspur in Frage kommt. Schließlich widersprechen auch spektroskopische Beobachtungen an den ⁴F und ⁴D-Zuständen des Fe II der Annahme von Rekombinationsleuchten als Strahlungsquelle. Oster.

11768 J. J. Gilvarry and J. E. Hill. *The impact of large meteorites.* *Astrophys. J.* **124**, 610—622, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Nachdem vor einigen Jahren in einer Monographie BALDWIN der Theorie, wonach die Mondkrater durch den Aufschlag kleinerer und größerer Meteorite entstanden sind, eine feste Grundlage gegeben hat, stellen sich Vff. das Problem, die bei einem solchen explosiven Aufprall entstehenden physikalischen Bedingungen, insbesondere die entstehenden Stoßwellen aus einfachen physikalischen Gesetzmäßigkeiten abzuleiten. Die Theorie wird schematisch für ein einheitliches Element durchgeführt, und zwar für den Fall von Silicium ($Z = 14$), Eisen ($Z = 26$) und für ein dem mittleren Atomgewicht aller Meteorite entsprechendes Element ($Z = 18.5$). Als Grundlage für die Zustandsgleichung dient das statistische THOMAS-FERMI-Modell des Atoms, Abweichungen von der vollständigen Entartung wurden als Störungen 1. Ordnung bezüglich der Temperatur in Rechnung gestellt. Für die Geschwindigkeiten der auffallenden Meteorite wurden Werte bis zu dem Grenzwert für Meteorite, welche noch im Sonnensystem entstanden sind, berücksichtigt. Berechnet werden in Abhängigkeit von dieser Auftreffgeschwindigkeit das Kompressionsverhältnis, der Druck und die Temperatur hinter den Stoßwellen, sowie deren Ausbreitungsgeschwindigkeit. Tatsächlich ergeben sich unter diesen Verhältnissen hinter den Stoßwellen Druck- und Temperaturwerte, welche explosionsartige Erscheinungen verursachen können und so BALDWIN'S Standpunkt auch quantitativ stützen. Andererseits lassen sich die Ergebnisse auch mit UREY'S Mechanismus der Bildung von Mondmaterie in Einklang bringen, wonach bei dem Einsturz großer Meteorite die Geschwindigkeiten so niedrig waren, daß eben die Schmelztemperatur erreicht wurde. Oster.

11769 M. Galli and S. F. Singer. *Cosmic-ray production of helium-3 and tritium in meteorites.* *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) **1**, 231, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

11770 W. W. Radsiewskij. *The tensor of radiation pressure.* *Astr. J., Moscow* **33**, 129—136, 1956, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Jaroslaw, Staatl. pädag. Inst.) Es wird der Strahlungsdruck betrachtet, den ein Photonenfeld auf einen vollkommen Schwarzen Körper ausübt. Insbesondere wird untersucht, unter welchen allgemeinen Bedingungen dieser Strahlungsdruck Tensorgestalt besitzt, und im Anschluß daran gezeigt, daß der Strahlungsdruck an der Sternoberfläche und im Inneren eines Sterns keine tensorielle Gestalt besitzt. Oster.

11771 S. A. Shewakin. *On the energy transfer in thermally inhomogeneous medium at turbulent convection.* *Astr. J., Moscow* **33**, 137—143, 1956, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Vf. gibt an, daß in den grundlegenden Formeln zur Berechnung des Energieflusses bei turbulentem Wärmeaustausch ein Faktor $1/2$ unberücksichtigt geblieben ist. Daneben sollte man anstelle der spezifischen Wärme c_p bei konstantem Druck die Größe $c_p - A_p$ benutzen, wobei A_p die Arbeit bezeichnet, die zur Kompression eines Gramms Materie aufgewandt werden muß,

wenn man bei konstantem Druck um 1° abkühlt. Die geforderten Korrekturen betreffen vor allem die Probleme der Konvektionszonen in Sternen. Oster.

11772 S. K. Runcorn. *On the interpretation of stellar magnetic fields.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 323—330, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Univ., Gonville and Caius Coll., Dep. Geod. Geophys.) Bezüglich des gegenwärtigen Verständnisses stellarer Magnetfelder macht die in vielen Fällen beobachtete starke zeitliche Variabilität angesichts der großen Abklingzeiten dieser Felder erhebliche Schwierigkeiten. Eine Erklärung durch mechanische Schwingungen erscheint unbefriedigend (s. auch nachst. Ref.). Vf. untersucht, wie die Beobachtungen mit einem statischen Magnetfeld vereinbart werden können, wenn angenommen wird, daß die Symmetrieachse des Magnetfeldes nicht mit der Rotationsachse des Sterns zusammenfällt, die ihrerseits von der Beobachtungsrichtung abweicht. Eine solche Theorie des „schiefen Rotators“ fordert, daß das Feld starke Multipolkomponenten enthält und außerdem müssen, um den Beobachtungen an bestimmten Sternen gerecht zu werden, zonal unterschiedliche Bedingungen bezüglich der Linienemission bzw. Absorption in gleichen Atmosphärenhöhen herrschen, wofür Vf. z. B. Temperaturunterschiede vorschlägt, die durch konvektionsbehindernde magneto-hydrodynamische Wirkungen aufrecht erhalten werden. Larenz.

11773 V. C. A. Ferraro. *Theories of variable stellar magnetic fields.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 330—335, 1955, Nr. 3. (London, Univ., Queen Mary Coll.) Nach einem kurzen Abriß der historischen Entwicklung der experimentellen Erkenntnisse über Magnetfelder auf Himmelskörpern diskutiert Vf. die verschiedenen Versuche zur Erklärung der beobachteten zeitlichen Variabilität stellarer Magnetfelder, wobei sogar Polwechsel vorkommt. Eine Theorie, nach der im Sterninnern Wechselströme fließen sollen, ist auf Grund der großen Zeitkonstanten abzulehnen. Die Theorie des „schiefen Rotators“ mit voneinander abweichender Rotationsachse und Dipolrichtung (s. vorst. Ref.) ist verschiedenen Einwänden ausgesetzt. Eine von SCHWARZSCHILD stammende Theorie, die mechanische Schwingungen des Sterns in seinem im Innern konstanten Magnetfeld annimmt, erfordert Feldstärken von mehr als 10^6 Gauß im Innern und kann keinen Polwechsel liefern. Letzteres leistet eine von COWLING gegebene Theorie mit horizontalen tide-artigen Oberflächen-Strömungen; es ergeben sich aber Schwierigkeiten bei der Anpassung an das außen herrschende Potentialfeld. Vf. zeigt dann an Hand der Grundzüge einer Schwingungstheorie, die Gravitations-, Druck- und elektro-dynamische Kräfte einbezieht, daß letztere unbedeutend sind, wenn Druckkräfte wesentlich beteiligt sind und das Magnetfeld im Innern 10^5 Gauß nicht übersteigt. Die unbefriedigende Lage der Schwingungstheorien erfordert daher weitere Untersuchungen, insbesondere Weiterverfolgung des „schiefen Rotators“. Larenz.

11774 S. P. Talwar and S. S. Abbi. *On the change in shape of a gravitating fluid sphere in a uniform external electric field.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **22**, 7—12, 1956, Nr. 1. (26. Jan.) (Delhi, Univ., Phys. Dep.) Ähnlich wie bei GJELLESTAD (Ber. **33**, 3411, 1954) für magnetische Felder wird nun für elektrische Felder der Einfluß auf Gravitationsinstabilität einer inkompressiblen Flüssigkeitskugel untersucht. Sowohl die Methode von CHANDRASEKHAR und FERMİ als auch die Gleichgewichtsmethode von FERRARO führen zu dem Ergebnis, daß die Kugel instabil ist und sich in ein verlängertes Sphäroid mit der Elliptizität $\epsilon/R = 5 E^2 R^4 / 2 G M^2$ (M: Masse; R: Radius; E: Feldstärke; G: Gravitationskonstante) verformt. V. Weidemann.

11775 D. Chalonge. *Spectres continus stellaires et classification des étoiles.* Astr. J., Moscow **33**, 474—505, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. astrophys.)

Übersicht über den heutigen Stand und die modernen Probleme der Sternklassifikation. Es wird zunächst die von BARBIER, CHALONGE und DIVAN entwickelte Methode der Klassifikation nach den zwei Parametern D (Höhe des BALMER-Sprunges) und λ_1 (Lage des BALMER-Sprunges) beschrieben und mit der MORGAN-KEENAN-KELLMANNschen Klassifikationsweise nach Spektraltyp und Leuchtkraft verglichen. Daran anschließend wird die dreidimensionale Klassifikation nach D , λ_1 und dem zusätzlichen Parameter Φ_b , dem sog. absoluten Gradienten im blauen Spektralbereich eingeführt und gezeigt, daß sich die „normalen“ Sterne der Population I entsprechend der Klassifikationsmöglichkeit nach nur zwei Parametern eng um eine räumliche Fläche konzentrieren. Darüber hinaus läßt sich für die Metalliniensterne und für die Unterzwerge + Schnellläufer je ein eng begrenztes Gebiet in dem dreidimensionalen Klassifikationsraum angeben. Schließlich werden noch einige Verbesserungsmöglichkeiten dieser dreidimensionalen Klassifikation besprochen.

Oster.

11776 Zol Day. *Spectrophotometry of Be-stars.* Astr. J., Moscow **33**, 506—515, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad, Staatl. Univ., Astr. Obs.) Die vorliegende Untersuchung stützt sich auf ein Material von 123 Spektralaufnahmen von 37 Be-Sternen und drei Kontrollsternen vom Typ B, sowie auf 112 Anschlußaufnahmen von α Lyrae (AO), welche alle am Bjurakan-Observatorium im Herbst 1954 mit einem 25 cm-Teleskop und einem Quarzspektrographen aufgenommen wurden. Der ausgewertete Spektralbereich erstreckt sich von 3100 bis 4650 Å. Das ganze Arbeitsverfahren wird ausführlich dargestellt. Als Ergebnis werden hergeleitet: Der Wert D des BALMER-Sprunges und die Gradienten φ_1 und φ_2 im Sinne von CHALONGE u. a. Nach Anbringung einer Korrektur auf interstellare Rötung ergibt sich, daß die Be-Sterne im Mittel röter sind, als die B-Sterne, und daß der von interstellaren Effekten unabhängige Wert des BALMER-Sprungs für die Be-Sterne geringer ist, als für die B-Sterne. Aus dem Verhältnis der ultravioletten Gradienten der Be-Sterne schließt der Autor auf das Vorhandensein einer Hülle, die den normalen B-Sternen fehlt.

Oster.

11777 Josef Hopmann. *Der Flare Star und Doppelstern BD + 19°5116.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1956, S. 120—128, Nr. 11.

11778 Josef Hopmann. *Weitere Untersuchungen an Antares.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1956, S. 128—134, Nr. 11.

H. Ebert.

11779 G. A. Shajn. *Some questions in the problem „the nebulae and magnetic field“.* Astr. J., Moscow **33**, 305—314, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Krim, Sowj. Akad. Wiss., Astrophys. Obs.) Vf. ruft die Tatsache des äußerst häufigen Auftretens langgestreckter, filamentartiger Emissionsnebel ins Gedächtnis und vergleicht ihre Struktur mit derjenigen von planetarischen Nebeln, deren Hülle deutlich eine Vorzugsrichtung zeigt (etwa NGC 6818). Vf. vermutet, daß das inhärente magnetische Eigenfeld der Nebel von der Größenordnung 10^{-5} Gauß ist und daß möglicherweise heute beobachtete Strukturen der Nebel eine Folge magnetischer Effekte zur Zeit der Nebelentstehung etwa aus Novae oder Supernovae darstellen. Für die Wirksamkeit von magnetischen Feldern spricht auch das Vorkommen von Filamentstrukturen bei den äußerlich so ganz anders gearteten Dunkelnebeln. Auffallend ist hier vor allem, daß in einem Bereich von etwa 10° entlang dem galaktischen Äquator die Dunkelnebelstrukturen vornehmlich parallel zum Äquator ausgerichtet sind, während die Vorzugsrichtungen in höheren galaktischen Breiten eine wesentlich regelloser Verteilung zeigen. Vf. kommt so zu dem Schluß, daß die Richtungsverteilung der Dunkelnebelstrukturen in der Nähe des galaktischen Äquators durch das reguläre Feld der Milchstraße, in höheren Breiten dagegen durch lokale Magnetfelder zustande kommt.

Oster.

11780 T. G. Cowling. *Dynamo theories of cosmic magnetic fields.* Suppl. J. atmos. terr. Phys., *Vistas in Astr.* "1, 313—322, 1955, Nr. 3. (Leeds, Univ., Dep. Appl. Math.) Die theoretischen Ansätze der letzten 20 Jahre zum Problem der sich durch Materieströmungen selbst erhaltenden kosmischen Magnetfelder werden einer kritischen Betrachtung unterzogen. Nachdem ein reines Dipolfeld bei endlicher Leitfähigkeit nicht durch achsensymmetrische, zeitlich konstante Strömungsfelder aufrecht erhalten werden kann, bleibt die Frage offen, ob Selbsterhaltung des Feldes möglich ist, wenn die Ströme in einem einfach zusammenhängenden Gebiet fließen sollen. Falls ein geeigneter Strömungsmechanismus angegeben werden kann, bleiben noch gewisse Stabilitätskriterien zu beachten. Zu der in einem noch weniger entwickelten Zustand befindlichen Theorie der Erzeugung von Magnetfeldern durch turbulente Strömungen steuert Vf. Bemerkungen zum Problem der spektralen (Gleich-)Verteilung von magnetischer und mechanischer Energie bei. Larenz.

11781 G. R. Burbidge and E. Margaret Burbidge. *The sources of radio emission in NGC 5128 and NGC 1316.* Astrophys. J. 125, 1—8, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Calif. Inst. Technol., Carnegie Inst. Washington, Mount Wilson Paloma Obs.; Pasadena, Calif., Inst. Technol. Kellogg Radiat. Lab.) Nach BOLTON zeigen die Galaxien NGC 5128 und 1316 eine ähnliche Verteilung der Radioemission und zwar eine zentrale Region mit etwa den Dimensionen der optischen Galaxie und einen Halo-Bereich von etwa 20fachem Durchmesser. Unter der Annahme, daß die Radiostrahlung nach dem Synchrotron-Mechanismus von Elektronen und Positronen emittiert werde, berechnen Vff. mit Hilfe der ungefähr bekannten spektralen Energieverteilung die benötigte Gesamtenergie der Protonen und Elektronen und vergleichen sie mit der Gesamtenergie des zum Mechanismus erforderlichen galaktischen Magnetfeldes. Daraus ergeben sich für den zentralen Teil magnetische Feldstärken von 10^{-5} bis 10^{-4} Gauß und für den Halo-Bereich 10^{-6} bis 10^{-5} Gauß. Anschließend werden unter Hinweis auf frühere Arbeiten der Vff. mögliche Prozesse für die Energienachlieferung in diesen im Radiogebiet gegenüber normalen Galaxien etwa 1000fach stärker strahlenden Systemen diskutiert und einige Bemerkungen über die Natur der Systeme angefügt. Als Nachtrag wird angegeben, daß die Galaxis M 87 bzw. NGC 4486 die gleichen Eigenschaften zeigt wie die obigen und die gleichen errechneten Daten zutreffen. Larenz.

11782 Gino Arrighi. *Sui modelli anisotropi nella cosmologia newtoniana.* R. C. Accad. Lincei (8) 21, 79—83, 1956, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) Weidemann.

11783 Harold C. Urey. *Diamonds, meteorites and the origin of the solar system.* Astrophys. J. 124, 623—637, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Chicago, Univ., Dep. Chem., Enrico Fermi Inst. Nuc. Stud.) Die Analyse unserer heutigen Kenntnis von der chemischen Zusammensetzung und physikalischen Struktur der Meteorite führte Vf. zu dem Konzept, daß während der Entwicklung unseres Planetensystems sich zwei Gruppen von Objekten bildeten, die mindestens von der Größe der Asteroiden bzw. des Mondes gewesen sein müssen. Die „Primary Group“ soll sich vor etwa $4,5 \cdot 10^9$ Jahren gebildet und dann bis zum Schmelzpunkt der Silikate und des Eisens erhitzt haben. Während der nächsten 10^7 bis 10^8 Jahre kühlten sich diese Objekte auf etwa 500°C ab und zerfielen in Stücke, deren Größe von einigen mm Durchmesser bis zur Größe von Meteoriten reichte. Aus diesen Trümmern sammelten sich dann vor etwa $4,3 \cdot 10^9$ Jahren Gebilde von der Art der heutigen Asteroiden auf, die zum Teil dann wieder zerfielen und das Heer der Meteorite zusätzlich bevölkerten („Secondary Group“). Vf. diskutiert nun zunächst diese Thesen in der Weise, daß er aus den beobachteten Eigenschaften der Meteorite diejenigen herausgreift, die für eine Entstehung in der Primary bzw.

Secondary Group, oder in beiden sprechen. Die so zusammengefaßte Lebensgeschichte der Meteorite baut Vf. nun in das allgemeine Bild der Entstehung unseres Sonnen- und Planetensystems ein. Er kommt zu dem Schluß, daß die Primary Group in der Form einer interstellaren Gas- und Staubwolke niedriger Temperatur vor der Bildung unserer Sonne vorhanden sein mußte, wobei der Schmelzprozeß der Silikate und Metalle durch Wärmeenergie chemischen Ursprungs unterhalten wurde. Die Zertrümmerung in kleine und in kleinste Teile fand dann bei der Bildung unserer Sonne unter der Wirkung der Zusammenstöße während des Einstromens in das Gravitationszentrum statt. Inzwischen wurden die leichten Gase durch den Strahlungsdruck und ähnliche Prozesse aus der Nähe der Sonne entfernt. Die kleineren Planeten und Asteroiden, welche sich jetzt durch erneute Zusammenballung bildeten, besitzen demzufolge eine von der Sonne und den großen Planeten abweichende chemische Zusammensetzung. In derselben Weise mögen die Satelliten der großen Planeten entstanden sein.

Oster.

XI. Geophysik

11784 N. N. Parijskij. *Remarks on the critical parallels of M. V. Stovas and the influence of solar activity on irregular variation of the earth's rotation.* Astr. J., Moscow 33, 627—630, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. russ. m. engl. Ztg.) Vf. kritisiert eine Arbeit von STOVAS und EIGENSON vom Lemberger Observatorium, welche für die irregulären Schwankungen der Erdrotation die Sonnenaktivität verantwortlich machen wollten. Es wird im einzelnen gezeigt, daß die Kurve der Rotationsschwankungen keinerlei Ähnlichkeit mit dem Verlauf der Sonnenfleckenrelativzahl erkennen läßt und daß außerdem die Variation der großräumigen Zirkulation in der Erdatmosphäre, die man zur Erklärung der Rotationsanomalien braucht, viel zu groß herauskäme.

Oster.

11785 Yoshio Kato and Syun-Ichi Akasofu. *Relationships between the geomagnetic micropulsation and the solar UM region.* J. atmos. terr. Phys. 9, 352—353, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Sendai, Jap., Tōhoku Univ., Geophys. Inst.) H. W. und H. D. BABCOCK berichteten 1955 (Ber. 34, 1927, 1955) über eine deutliche Zunahme der erdmagnetischen planetarischen Kennziffer Kp ein bis vier Tage nach dem Durchgang der MW-Region der Sonne durch den Zentralmeridian während neun aufeinander folgender Rotationen. Vff. berichten hier über die zeitweiligen Mikropulsationen des erdmagnetischen Feldes während des gleichen Zeitraumes. Die Intensitäten dieser Pulsationen drücken Vff. in einer vierstufigen Skala aus; an Hand eines Diagramms zeigen sie, daß diese Mikropulsationen (Periode 20 bis 30 s, Amplitudenschwankung 5 γ) eine bessere Relation als die Kp's abgeben, daß sie am stärksten auf der sonnenbeschienenen Erdhälfte auftreten und ihr gleichzeitiger Einsatz über 7680 km beobachtet wurde.

W. Becker.

11786 D. R. Bates, M. R. C. McDowell and A. Omholt. *On the energy distribution of secondary auroral electrons.* J. atmos. terr. Phys. 10, 51—52, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) In Abhängigkeit von der Energie auftreffender Protonen berechnen Vff. die Zahl der Sekundärelektronen, die sie aus Neon, welches sich ähnlich verhalten soll wie Sauerstoff oder Stickstoff, freizumachen vermögen. Sie finden, daß ihre Zahl ausreicht, um die äußere Lufthülle zu dem beobachteten Leuchten anzuregen.

W. Becker.

11787 R. W. Knecht. *Relationships between aurora and sporadic-E echoes at Barrow, Alaska.* J. geophys. Res. 61, 59—69, 1956, Nr. 1. (März.) (Boulder, Col.,

Nat. Bur. Stand.) Vom 7. bis 17. März 1951 konnte Vf. eine Reihe von Nordlichterscheinungen über Barrow, Alaska ($71^{\circ}156^{\circ}\text{W}$, geomagnetische Breite 68°N) visuell beobachten. Er unterschied diese nach Höhe, Helligkeit und Aktivität. Gleichzeitig, und zwar wenigstens alle 15 min, war es ihm möglich, die Ionosphäre mit einem C-2-15 s-Schnelldurchdreher (15 kW) zu loten. Von einem nahen Observatorium wurden Vf. die entsprechenden erdmagnetischen Registrierungen zur Verfügung gestellt. Während 82% der 379 Echolotungen waren Nordlichter im Gange. Statistisch und an Hand von Reproduktionen der Registrierungen dreier Nächte zeigt Vf., daß bei Nordlichtern im Zenit Es-Echos oberhalb 7 MHz sehr häufig waren. Die Höhe der Es-Ionisierung nahm mit der Zenitdistanz des Nordlichts zu. Aktive, d. h. schnell veränderliche Nordlichter im Zenit waren in der Regel von „polar-black-outs“ begleitet, die oft aber noch $1\frac{1}{2}$ h länger als das visuellaaktive Nordlicht andauerten. Die Helligkeit der inaktiven Nordlichter war den Es-Spitzenfrequenzen ungefähr proportional. Schrägreflexionen konnten mit dem Auftreten von Nordlichtstrukturen korreliert werden. W. Becker.

11788 T. R. Hartz, G. C. Reid and E. L. Vogan. *V. H. F. auroral noise.* Canad. J. Phys. **34**, 728—729, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Ottawa, Can., Defence Res. Telecom. Est., Radio Phys. Lab.; Defence Res. Board.) Mit der Anordnung von HARTZ (Ber. **35**, 2234, 1956) wurde bei 32, 50 und 53 MHz mehrfach Rauschen registriert, das mit dem Vorhandensein von gleichzeitig visuell, photoelektrisch und magnetisch nachgewiesenen Nordlichtern gekoppelt auftrat. Ein Einfluß entfernter Sender kann ausgeschlossen werden, ebenso wird eine Reflexion terrestrischen Rauschens wegen der hohen Intensität für unwahrscheinlich gehalten.
V. Weidemann.

11789 J. I. Galperin. *The ratios of the intensities of the components of the yellow doublet of sodium in the twilight spectrum.* Astr. J., Moscow **33**, 173—181, 1956, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Vf. wertet photographische Aufnahmen der D-Linien im Dämmerungsleuchten aus, die mit dem Spektrographen des Geophysikalischen Instituts der Sowj. Akademie der Wissenschaften bei Swenigorod (Gitterspektrograph, 1200 Striche pro mm, Dispersion von 86 \AA/mm bei $\lambda 5900$) im März 1955 aufgenommen wurden. Die Sonne hatte dabei eine Zenitdistanz von $97\text{—}100^{\circ}$, die Belichtungszeiten betragen 7 bis 15 Minuten. Das Dublett ist einwandfrei aufgelöst und ergab ein Intensitätsverhältnis $D_2 : D_1 = 1,30 : 1 (\pm 20\%)$. Das Intensitätsverhältnis dürfte dabei Schwankungen, insbesondere einen Tagesgang zeigen. Vf. berechnet aus den experimentellen Daten die Anzahl der Natriumatome in einer Säule über 1 cm^2 zu $0,8 \cdot 10^{-10} \text{ cm}^{-2}$.
Oster.

11790 W. I. Krassowskij. *Sur certaines manifestations optiques du processus de recombinaison de l'oxygène.* Astr. J., Moscow **33**, 605—613, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. russ. m. franz. Zfg.) Die Möglichkeiten, die in den Ionosphärenschichten zur Bildung von angeregten OH-Molekülen (OH') führen können, sind das Thema der vorliegenden Diskussion. Diese Moleküle werden für die Bandenemission im infraroten Spektrum des Nachthimmelsleuchtens verantwortlich gemacht. Vf. kommt zu dem Schluß, daß die heute bekannten experimentellen und theoretischen Daten zu einer eindeutigen Klärung der Entstehungsmechanismen nicht ausreichen und insbesondere keine Entscheidung ermöglichen, ob das OH' -Molekül vornehmlich durch die Reaktion $\text{O}_3 + \text{H} \rightarrow \text{OH}' + \text{O}_2'$ oder durch die Reaktion $\text{O}_2' + \text{H} \rightarrow \text{OH}' + \text{O}$ zustande kommt.
Oster.

11791 J. Großkopf. *Über den augenblicklichen Stand der Forschung auf dem Gebiet der ionosphärischen Streustrahlung.* Nachrichtentech. Z. **9**, 393—403, 1956, Nr. 9. (Sept.) Gemeint ist die Streustrahlung oberhalb der ionosphärischen Grenzfrequenzen. Verarbeitet ist die angelsächsische Literatur; die jüngsten dies-

bezüglichen Veröffentlichungen sind aus Oktoberheften von 1955. Das Schrifttumsverzeichnis zählt neun Arbeiten. Die vier Hauptgesichtspunkte der ausgezeichneten Übersicht sind: „Theoretische Arbeiten“, „Ausbreitungsversuche“, „Weitere Streustrahlungsuntersuchungen“, „Folgerungen für die Praxis des Nachrichtenverkehrs“.

W. Becker.

11792 K. Watanabe, F. F. Marmo and Jerome Pressman. *Formation of the lower ionosphere.* J. geophys. Res. **60**, 513—519, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Cambridge, Mass., Air Res. and Dev. Command, Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Auf Grund jüngster Absorptionsdaten von O_2 und N_2 im Spektralbereich 850—1100 Å folgern Vff., daß Photoionisation von O_2 (erstes Ionisationspotential) eher in der E- als in der D-Schicht stattfindet. Nach Vff. kommt hierfür der Ly β -Bereich des Sonnenspektrums in Frage, da dieser nur von O_2 , nicht aber auch von N_2 absorbiert wird. Ein Photonenstrom von $109/cm^2 s$ ist nach Vff. für die Ionisierung der unteren E-Schicht ausreichend; während für die oberen Bereiche Vff. nur teilweise Ionisation (HOPFIELD-Banden) in Erwägung ziehen. Vff. zeigen damit, daß Photoionisation in der E-Region durch weiche Röntgenstrahlung nicht die einzige Möglichkeit darstellt.

W. Becker.

11793 Francis S. Johnson. *Temperature distribution of the ionosphere under control of thermal conductivity.* J. geophys. Res. **61**, 71—76, 1956, Nr. 1. (März.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Atomarer Sauerstoff und Stickstoff sowie die Moleküle dieser Elemente sind nach Vf. schlechte Strahler. Er nimmt darum an, daß das Temperaturgleichgewicht oberhalb 130 km Höhe durch Wärmeleitung bestimmt wird, d. h., daß die überschüssige absorbierte Energie durch Wärmeleitung den tieferen Regionen der Atmosphäre zugeführt und dort als Wärmestrahlung abgegeben werden soll. Einen empirischen Wärmeleitungskoeffizienten gibt sich Vf. vor: $K = (3,5 + 6,7 f) T^{1/2} \cdot 10^{-6}$ [cal/cm s Grad] (T = absolute Temperatur, f = relativer Anteil an atomaren Gasteilchen). Die Beträge der absorbierten Strahlungsenergie in den verschiedenen Höhen werden von anderen Autoren übernommen. Daraus folgt, daß die Atmosphäre oberhalb 250 km Höhe isotherm sein muß. Unter Berücksichtigung der Ionosphärenergebnisse schätzt Vf. diese zu $1100^\circ K$ ab und erhält somit einen starken positiven Temperaturgradienten bis 130 km Höhe (etwa $3^\circ/km$). Die resultierenden Gasdichten usw. bringt Vf. in Tabellenform. Vf. schätzt schließlich noch ab, daß im Laufe der Nacht die Temperatur der hohen Atmosphäre ab 130 km Höhe auf etwa $400^\circ K$ absinken muß.

W. Becker.

11794 John E. Jackson. *A new method for obtaining electron-density profiles from P - f records.* J. geophys. Res. **61**, 107—127, 1956, Nr. 1. (März.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Das Problem ist die Lösung der einschlägigen Integralgleichung. Auch dem Vf. ist nur eine numerische Lösung möglich. Unterschiedlich gegenüber den bereits bekannten Verfahren ist, daß Vf. das notwendige Tabellenwerk durch Kurven ersetzt und für diese ein näherungsweise Berechnungsverfahren (100 mechanische Rechenmaschinenstunden) angibt. Im Gegensatz zu den bisherigen Verfahren berechnet Vf. sowohl aus den ordentlichen als auch aus den außerordentlichen scheinbaren Höhen Elektronendichte (N) — wahre Höhen (h) — Profile (Arbeitszeit je Aufnahme und Komponente 2—3 h). Von den insgesamt 20 Profilen aus den Jahren 1948—1954 konnte Vf. einige mit gleichzeitigen Raketenbeobachtungen (bis 160 km Höhe) vergleichen. Die Übereinstimmung war gut in Anbetracht der beiderseitigen Fehlergrenzen von $\pm 5\%$. Den Aufnahmen zufolge dürfte ein evtl. N-Minimum zwischen der E- und F-Schicht sich kaum 10 % von der maximalen Dichte der E-Schicht unterscheiden.

W. Becker.

11795 R. F. Mullaly. *The calculation of group velocity in magneto-ionic theory.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 322—325, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Nach Vf. vereinfacht sich die numerische Berechnung der Gruppengeschwindigkeit U als Funktion von Θ , des Winkels, den die Wellen-normale mit der erdmagnetischen Feldrichtung bildet, bei konstanter Elektronen-dichte N , wenn man beide durch einen gemeinsamen, vom Vf. vorgeschlagenen Parameter ausdrückt. Ähnlich soll sich auch die Berechnung von U als Funktion von N bei konstantem Θ vereinfachen. (Da die Auswahl der Parameterwerte sich immer nach dem eigentlichen Ziel der Rechnung richten muß, vermag Ref. in der vorgeschlagenen Darstellung keine allgemeine Vereinfachung zu erkennen, zumal eine Tischrechenmaschine mit Wurzelwerk nach den vorgelegten Formeln trotzdem eine wirtschaftliche Notwendigkeit bleibt.) W. Becker.

11796 E. Appleton and A. J. Lyon. *Studies of the E layer of the ionosphere. I. Some relevant theoretical relationships.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 1—11, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Edinburgh, Univ.) Vff. studieren die geographische und zeitliche Abhängigkeit der Ionisierung der normalen E-Schicht. Hier (Teil I) leiten sie die Ausgangsgleichungen ab, um aus der zeitlichen Grenzfrequenz und Höhen-änderung des Maximums der normalen E-Schicht festzustellen, ob eine quasi-stationäre Betrachtungsweise allein schon genügt, oder ob eine geringe Höhen-abhängigkeit des Rekombinationskoeffizienten, eine lineare Änderung der Temperatur in der E-Region, eine zusätzliche Abnahme der Elektronendichte durch Anlagerung bzw. eine vertikale Drift in der E-Region außerdem angenom-men werden müssen. Die mathematisch-physikalische Grundlage der Formeln ist die bekannte Gleichgewichtsgleichung der Ionisation und die Annahme massenproportionaler Absorption der Sonnenstrahlung in der E-Region. Über die eigentliche Auswertung soll in einer getrennten Arbeit (Teil II) berichtet werden. W. Becker.

11797 D. R. Bates and M. R. C. McDowell. *Recombination in the ionosphere during an eclipse.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 96—102, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Beobachtungen haben ergeben, daß die minimale Elektronendichte während einer Sonnenfinsternis immer größer ist als die einfache Rekombinationsgleichung erwarten läßt, daß ferner der Rekombinationskoeffizient, welcher diesem Minimum theoretisch Rechnung trägt, verschieden ist von dem Koeffizienten, welcher die beobachtete Zeitdifferenz Δt zwischen maximaler optischer Verfinsternung und Elektronendichteminimum nach der Rekombinationsgleichung ergibt. Vff. zeigen, daß die letztere Unterschiedlichkeit wohl dadurch be- oder mitbestimmt wird, daß zwei verschiedene Ionen mit verschiedenen Rekombinationskoeffizienten am Aufbau der E-Schicht beteiligt sind. Auf diese Weise wird das theoretische Δt immer kleiner als einem Verlauf mit dem kleinsten Rekombinationskoeffizienten entsprechen würde.

W. Becker.

11798 John M. Kelso. *The calculation of ionospheric electron density distributions.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 103—109, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Los Angeles, Calif., Ramo-Wooldridge Corp., Commun. Div.) Es wird angenommen, daß die ordentliche Gruppengeschwindigkeit in größeren Frequenzbereichen nur von dem Verhältnis: Plasmafrequenz f_0 /Beobachtungsfrequenz f nicht aber auch noch von dem jeweiligen Verhältnis: Gyrofrequenz f_H/f abhängt. So werden die theoretischen scheinbaren Höhen einer parabolischen Ionosphärenschicht zu einer alleinigen Funktion des Verhältnisses: f_0 /ordentliche Grenzfrequenz und sind außerdem der Dicke der Schicht direkt proportional. Auf diese Weise bleibt auch das APPLETON-BEYNSONSche Verfahren zur näherungsweisen Bestimmung der Elektronen-dichte N aus der Durchdrehaufnahme einer Ionosphärenschicht anwendbar. Vf.

schlägt vor, im ersten Schritt so die ungefähre Dicke der Schicht zu bestimmen, dann die Differenz aus den scheinbaren Höhen dieser Parabelschicht und den beobachteten Daten zu bilden und schließlich für diese Differenz die äquivalente Verteilung der Elektronendichte unter Vernachlässigung des erdmagnetischen Feldes nach KELSO zu ermitteln. Die Summe beider „wahren“ Verteilungen entspricht dann nach VI. innerhalb der Meßgrenzen dem tatsächlichen Verlauf der Elektronendichte. (Zeitbedarf pro Aufnahme 30 min.)
W. Becker.

11799 B. Landmark and F. Lied. *Note on a „QL-QT“ transition level in the ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 114—116, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Kjeller, Norw. Def. Res. Est.) Vff. berechneten die Höhenabhängigkeit des Brechungsindex einer links polarisierten elektromagnetischen Welle für zwei Schichtverläufe: (a) E- und F-Schicht mit stetigem Übergang, (b) E- und F-Schicht mit einem Minimum der Elektronendichte dazwischen. Sie finden, daß nur im Fall (a) bei entsprechender Abnahme der Stoßzahl der Elektronen mit dem Neutralgas nach der strahltheoretischen Beobachtungsweise eine z-Komponente beobachtet werden kann.
W. Becker.

11800 O. E. H. Rydbeck and H. Wilhelmsson. *A theoretical investigation of the ionospheric electron density variation during a solar eclipse.* Chalmers tek. Högsk. Handl. 1954, Nr. 149, 22. S. (Gothenburg, Chalmers Univ. Technol.)
Weidemann.

11801 F. Lied. *Ionospheric absorption observed on the 23rd February 1956 at Kjeller and Tromsø.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 48, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Kjeller, Norw. Def. Res. Est.) Sowohl in Kjeller (60° N, 11° O) als auch in Tromsø (70° N, 19° O) führte Vf. sowohl vor als auch während der starken Sonneneruption am 23. 2. 1956, 03.35 h GMT, Absorptionsmessungen nach der Impuls-Amplitudenvergleichsmethode durch. An beiden Stationen konnte Vf. z. Z. der Eruption und während des nachfolgenden starken Einbruchs kosmischer Strahlung nichts Ungewöhnliches beobachten. Erst um 05.00 h GMT führte über Tromsø die nichtselektive Absorption zu einem völligen „polar-blackout“, der 48 h lang anhielt. Zur gleichen Zeit war über Kjeller der Störspiegel zwar sehr hoch, Absorptionsmessungen waren jedoch immer noch möglich. Ab 04.00 h GMT stieg hier die ionosphärische, nichtselektive Absorption stetig an, sie nahm aber erst während der Tagesstunden ungewöhnlich hohe Werte an.
W. Becker.

11802 J. D. Whitehead. *The absorption of short radio waves in the ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 12—19, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die von der Station Slough bereits veröffentlichten mittäglichen Absorptionsdaten bzw. ($-\ln q$) aus den Jahren 1949—1952, gewonnen durch Amplitudenvergleich aufeinanderfolgender Echos bei senkrechter Inzidenz, werden zunächst nach Meßwerten z. Z. vorwiegend selektiver bzw. nichtselektiver Absorption unterschieden. Die Frequenzabhängigkeit der letzteren Werte wird hier untersucht. Zu diesem Zweck werden nur die Meßwerte für die Beobachtungsfrequenzen $f = 2$ bzw. 4 MHz ausgewählt und von diesen nur solche ausgesucht, die z. Z. fehlender Es-Reflexionen und außerdem bei E-bzw. F-Grenzfrequenzen, die entsprechend größer als 2 bzw. 4 MHz waren, aufgenommen wurden. Eigene ganztägige Messungen von Jan. bis Dez. 1953 ergänzen die so übrig gebliebenen 430 Wertepaare. Empirisch wird festgestellt, daß diese Daten am besten der Gleichung $-\ln q = C + B(f + fL)^{-2}$ genügen, daß C entgegen der bisherigen Meinung $\neq 0$ sondern eine Funktion der Zenitdistanz der Sonne aber nicht der Jahreszeiten und des Fleckenzyklus ist. B hingegen hängt sehr von den beiden letzteren ab. Nach einer physikalischen Interpretation der empirischen Formeln soll gesucht werden.
W. Becker.

11803 Sydney Chapman and C. Gordon Little. *The nondeviative absorption of high-frequency radio waves in auroral latitudes.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 20—31, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Alaska, Geophys. Inst. Coll.) Vff. nennen die Zone mit geomagnetischen Breiten $\Phi > 60^\circ$ Nordlichtzone und den Gürtel mit $45^\circ < \Phi < 60^\circ$ Subnordlichtzone. Für letztere, speziell Slough, entwerfen Vff. hier ein Modell der mittäglichen sommerlichen Ionosphäre; dazu bedienen sie sich der bereits veröffentlichten Absorptionsdaten dieser Station (2—8 MHz) und den Daten der hohen Atmosphäre nach dem „Rocket Panel“. Das Ergebnis für nicht-gestörte Tage ist, daß pro Weiteinheit die stärkste Absorption unterhalb 105 km Höhe stattfindet. Als Ursache der gelegentlich abnormal hohen Absorption an gestörten Tagen, die übrigens nicht in den Tropen beobachtet wird, die viel häufiger im Winter auftritt und dann häufig z. Z. von Reflexionen in 75—90 km Höhe (60fache Häufigkeit im Winter gegen Sommer), sehen Vff. die Korpuskulareinbrüche von der Sonne an: Stoßionisation, Ionisation durch weiche Röntgen-(Brems)Strahlung (Wahrscheinlichkeiten $10^{10}/\text{oo}$) oder durch $\text{L}\alpha$ -Strahlung der rekombinierenden Protonen. Vff. erhärten diese Vermutung durch eigene Absorptionsbeobachtungen in der Nordlichtzone auf 65 bzw. 30 HMz mit Hilfe der galaktischen Strahlung bei gleichzeitiger Echolotung der Ionosphäre; sie beobachteten höchste abnormale Absorption in den Äquinoktien z. Z. größter Nordlichthäufigkeit; aber größte Absorption in den Mittagsstunden selbst bei 20facher Intensität eines nächtlichen Nordlichtes. Im versuchsweisen Ionosphärenmodell der Vff. wird darum zusätzlich angenommen, daß hohe negative Ionenbildung bei Tag durch die Sonnenstrahlung verhindert wird und so die mittägliche Rekombination kleiner und die Absorption größer ist als bei Nacht.

W. Becker.

11804 S. N. Mitra and S. C. Mazumdar. *Some measurements of ionospheric absorption at Delhi.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 32—43, 1957, Nr. 1. (Jan.) (New Delhi, All India Radio, Res. Dep.) Die Absorptionsdaten q werden durch Amplitudenvergleich aufeinanderfolgender Echos bei senkrechter Inzidenz gewonnen. Soweit möglich wurden das erste und zweite Echo miteinander verglichen, sonst dienten die Pulse eines Eichgenerators als Bezugsnormale. Die Echos werden mit entsprechender Zeitverschiebung gleichzeitig einem logarithmischen Empfänger zugeführt, der sofort in q registriert. Die Beobachtungszeit reicht von Sept. 1954 bis Dez. 1955. Aus relativ wenigen Tagesbeobachtungen (5 MHz, 1 kW) bei einwandfreier nichtselektiver Absorption wird die mittlere Abhängigkeit vom Sonnenstandswinkel χ zu $(\cos \chi)^{0.62}$ gefunden. Das Zeitintervall zwischen Ortsmittag und maximaler mittäglicher Absorption beträgt etwa 45 min. Vff. schließen daraus, daß maximale Absorption über Delhi in der D-Schicht und nicht in der unteren E-Schicht stattfindet. Die nächtliche mittlere Absorption wurde zu 7 db im Winter und 11 db im Sommer gemessen. Vff. halten eine korpuskulare nächtliche Ionisierung der D-Schicht für möglich, zumal andere Untersuchungen in Delhi während einer Sonnenfinsternis eine korpuskulare Finsternis ergaben. Sie ergänzen weiter, daß ihre 11jährigen Feldstärkeregistrierungen eine Abhängigkeit dieser nächtlichen Ionisierung vom Sonnenfleckenzyklus erkennen lassen.

W. Becker.

11805 Albert D. Wheelon. *Backscattering of electromagnetic waves from ionospheric turbulence.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 228, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

Schön.

11806 L. Harang and K. Pedersen. *Drift measurement of the E layer during the solar eclipse 30 June 1954.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 44—45, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Kjeller, Norw. Defence Res. Est.) Vff. führten die Windmessungen nach der KRAUTKRÄMER-MITRASchen Methode und einer Registriervorrichtung nach PHILLIPS durch. Die Beobachtungsfrequenz betrug 2 MHz. Sie beobachteten

mit Beginn der Sonnenfinsternis — die Abdeckung der Sonnenscheibe betrug über Kjeller 99,5 % — eine allmähliche Umkehr der Windrichtung in der E-Region und mit dem Abklingen der Finsternis eine Rückkehr zu den Ausgangsverhältnissen. Echolotungsaufnahmen der Ionosphäre besagten, daß diese Richtungsumkehr vollständig wurde, sobald der 2 MHz-Reflexionsspiegel, durch die Ionisierungsabnahme der normalen E-Schicht, mit der eingebetteten Es-Schicht zusammenfiel bzw. umgekehrt.

W. Becker.

11807 Marvin L. White. *Extension of the Sen-White paper on atmospheric oscillations.* J. geophys. Res. **60**, 531—532, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Boulder, Colo., Nat. Bur. Stand.) Vf. kündigt hier eine ausführliche Arbeit darüber an, daß die in der E-Region beobachteten Ionosphärenwinde in ihrer azimutalen Abhängigkeit mit den theoretischen Überlegungen von H. K. SEN und M. L. WHITE (Ber. S. 2176) übereinstimmen.

W. Becker.

11808 George J. Gassmann. *Airborne ionospheric measurements in the North Pole area.* J. geophys. Res. **61**, 136—138, 1956, Nr. 1. (März.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center.) Mehrere Flüge führten Vf. 1954 und 1955 von Thule zum Nordpol. Dort kreiste die Maschine, ein Stratosphärenkreuzer vom Typ Boeing C—97; sie benötigte pro Rundflug vier min. Auf 1,8 MHz bzw. 1,4 MHz wurde „Dauerstrich“ gegeben, die Amplitude der reflektierten Welle registriert und aus dem fading die Geschwindigkeit des Ionosphärenwindes bestimmt: 41 m/s → 290° in der F-Schicht am 25. 1. 1955, 0130 WZ und 33 m/s → 270° in der E-Schicht am 2. 6. 1954 0000 WZ. Gleichzeitige Durchdrehaufnahmen ließen erkennen, daß die Elektronendichte über dem im Polarschatten befindlichen Nordpol nicht niedriger war als über der 1000 km entfernten, in der Dämmerungszone gelegenen Resolute Bay. z-Aufspaltung war nicht die Regel. Vf. schließt daraus auf eine Schräglage der Schichtebenen der Ionosphäre z. B. der Flüge. Diffuse Aufspaltung war sehr häufig. Nur Streuechos waren auf den Registrierungen in 50 % der Beobachtungen z. Z. magnetischer Stürme zu erkennen. Streuechos von mehreren min Dauer (bis 20 MHz), herrührend von wandernden Störstellen der Ionosphärenschichten, konnten außerdem beobachtet werden. Die Flüge sollen fortgesetzt werden.

W. Becker.

11809 A. H. Allan, D. D. Crombie and W. A. Penton. *Long-path V. L. F.-frequency variations associated with the solar flare of 23 February 1956.* J. atmos. terr. Phys. **10**, 110—113, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Lower Hutt, N. Zeal., Dominion Phys. Lab., Dep. Sci. Industr. Res.) Vff. registrierten in Lower Hutt, New Zealand, die Frequenz- und damit auch die Phasenänderung des 19000 km entfernten 16 kHz-Senders GBR-Rugby. Die Frequenzkonstanz des stationären Vergleichssenders war besser als $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Hz/h, die Bandbreite betrug 0,02 Hz. Zur Zeit der ungewöhnlich starken Eruption am 23. 2. 1956, 0331 hWZ oder 1531 h OZ führten 2/3 des Ausbreitungsweges über die Tagseite der Erde. In Übereinstimmung mit anderen solaren Eruptionsbeobachtungen nahm um 0331 hWZ die Beobachtungsfrequenz stark zu (maximal $+4,5 \cdot 10^{-6}$ Hz); diese klang aber dann nicht wie eine aperiodisch gedämpfte Schwingung aus, vielmehr beobachteten Vff. um 0345 hWZ, also z. Z. des starken Einbruchs kosmischer Höhenstrahlung ein viel schwächeres, sekundäres Maximum. Bis 0900 h WZ war diese Störung ausgeklungen. Vff. weisen darauf hin, daß nach einer privaten Mitteilung von J. A. PIERCO ein etwas stärkerer Effekt bei der Beobachtung des Senders GBR-Rugby in USA gleichfalls um 0345 h WZ festgestellt wurde.

W. Becker.

11810 J. Alan Chalmers. *The vertical electric current during continuous rain and snow.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 311—321, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Durham, Univ., Durham

Coll.) Die Messungen ergeben, daß bei Regen der Strom fast immer von positiven Ionen und bei Schnee von negativen Ionen getragen wird. Potentialgradient und Stromdichte stehen in linearem Zusammenhang. Die beiden Geraden (für Regen und Schnee) sind einander parallel aber weit voneinander abgesetzt. Das Beobachtungsergebnis wird zu deuten versucht und im Hinblick darauf die Möglichkeiten der Ladungstrennung diskutiert.

W. Becker.

11811 Myron G. H. Ligda. *The radar observation of lightning.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 329—346, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Texas, Coll. Stat., Agricult. Mech. Coll. Texas, Dep. Oceanogr. Meteor.) An Hand zahlreicher Schirmbilder werden eigene Beobachtungen beschrieben, mit Beobachtungen anderer Autoren verglichen und zusammenfassend diskutiert. Die Wellenlängen der stationären Radaranlagen des Vf. betragen 10 und 23 cm; die der zitierten Autoren 3 und 50 cm. Die Beobachtungen reichen bis 1950 zurück. Vf. schätzt die Elektronendichte in einem Blitzkanal zu 10^9 — 10^{11} cm⁻³ ab, dessen Durchmesser zu etwa 2 cm und durch Amplitudenvergleich mit den Rückstreuechos von Flugzeugen die rückstreuende Fläche eines 3 km langen Blitzes zu etwa 70 m². Eine gute Ausbeute erbrachte das eigens entwickelte Verfahren zur Beobachtung von Hochgewittern. Unter den diesbezüglichen Aufnahmen verdient das Schirmbild eines 100 km langen Blitzes besondere Erwähnung.

W. Becker.

11812 J. H. Crary, R. A. Helliwell and R. F. Chase. *Stanford-Seattle whistler observations.* J. geophys. Res. **61**, 35—44, 1956, Nr. 1. (März.) (Stanford Univ., Calif., Radio Propagat. Lab.; Seattle, Wash., Boeing Airplane Co.) Nach L. R. O. STOREY (Phil. Trans. R. Soc. (A) **246**, 113, 1953) vermag der langwellige Energieanteil im Spektrum eines Blitzimpulses die Ionosphäre zu durchdringen und, geführt von den erdmagnetischen Kraftlinien, die andere Hemisphäre nach 1—3 s Laufzeit wieder zu erreichen. Die Laufzeitdispersion in der schwach ionisierten Exosphäre bedingt nach STOREY eine Abnahme der Frequenz der Langzeit-Echos von einigen kHz auf einige 100 Hz im Verlauf von 0,1—0,2 s. Die Führung durch die erdmagnetischen Kraftlinien soll weiter bewirken, daß ein Blitzimpuls auf der anderen Hemisphäre nur in einem Gebiet von etwa 1000 km Durchmesser gleichzeitig als whistler gehört werden kann. Diese letztere Forderung der Theorie überprüften Vff. Sie beobachteten gleichzeitig (wöchentlich zwei Std. von Okt. 1951 bis Okt. 1952) mit annähernd gleichen Apparaturen sowohl in Seattle bei Washington als auch im 1130 km entfernten Stanford die Häufigkeit und die Zahl der Koinzidenzen der zuvor beschriebenen whistlers. Erstere schwankt zwischen 0 und 55 in Stanford und 0 bis 70 pro Std. in Seattle. Die Zahl der nicht zufälligen Koinzidenzen betrug 22%. Dieser Prozentsatz dürfte nach Vff. STOREYS Theorie bestätigen.

W. Becker.

11813 R. A. Helliwell, J. H. Crary, J. H. Pope and R. L. Smith. *The „nose“ whistler — a new high-latitude phenomenon.* J. geophys. Res. **61**, 139—142, 1956, Nr. 1. (März.) (S. B.) (Stanford Univ., Calif., Radio Propagat. Lab.; Univ. Alaska, Coll., Geophys. Inst.) Derartige Langzeit-Echos oder whistlers sind dadurch charakterisiert, daß ihr zeitliches Spektrogramm eine parabolische Gabelung aufweist. Den Scheitel der Parabel nennt man Nase, „nose“, und die whistlers dieses Types „nose-whistlers“. Man hört also zuerst das Echo nur auf der Scheitelfrequenz, dann auf zwei Frequenzen, deren Differenz im Verlauf von 0,1—0,2 s, der Dauer der Echos, immer größer wird. In der Regel beobachtet man nicht ein einzelnes, sondern gleich viele unmittelbar aufeinanderfolgende Echos mit entsprechend eng ineinander geschachtelten Spektrogrammen. Auffällig ist, daß dabei auch die Scheitelfrequenz stetig abnimmt. Zum physikalischen Verhältnis dieser whistler zeigen Vff., daß die Gruppengeschwindigkeit unterhalb der Gyrofrequenz fH und bei kleinen Elektronendichten bei $f = fH/4$ ein Maxi-

zum aufweist und daß so die Gabelung im Spektrogramm als die entsprechende Laufzeitdispersion der Spektralbereiche eines Blitzimpulses längs eines einzigen Ausbreitungsweges verstanden werden kann. Die mögliche Ursache für die stetige Scheitelfrequenzabnahme in einem whistler-Zug sehen Vff. in der Möglichkeit, daß ein Blitzimpuls auf einer Reihe verschieden langer Übertragungswege zum Empfänger gelangen kann.

W. Becker.

11814 C. D. Maunsell, J. E. Lokken and W. N. English. *Correlation studies of short sound pulses transmitted in the sea.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 249, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.)

11815 Ashton M. Patterson. *Turbulent microstructure in the ocean.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 249, 1956, Nr. 5. (21. Juni.) (S. B.) Schön.

11816 B. Abild. *Verhalten von cm-Wellen an Hydrometeoren.* Elektron. Rdsch. 10, 249—252, 1956, Nr. 9. (Sept.) Vf. zeigt kurz die wesentlichen Einflüsse auf, die für die praktische Anwendung des Radar zur Wetterbeobachtung von Bedeutung sind. Es hat sich gezeigt, daß mit Hilfe von Radargeräten mit den üblichen Wellenlängen zwischen etwa 10 cm und 3 cm schon recht brauchbare Ergebnisse in der Wetterbeobachtung erzielt worden sind. Die Frage der Wellenlänge steht in engem Zusammenhang mit dem Beobachtungszweck. So eignen sich Geräte mit den längeren Wellen ($\lambda \approx 10$ cm) erwartungsgemäß mehr zur Feststellung von z. B. Niederschlagsgebieten mit großen Regentropfen, Schneeflocken usw., wohingegen zur Wolkenbeobachtung erheblich kurze Wellenlängen ($\lambda < 8$ mm) erforderlich werden. Abschließend werden noch kurz die bisherigen Erfahrungen mit Radargeräten im Deutschen Wetterdienst mitgeteilt. Löb.

11817 J. Gieleßen. *Über ein Normalbarometer neuerer Konstruktion.* Z. InstrumKde. 65, 63—65, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Ein Normal-Barometer wird beschrieben, mit dem industriell hergestellte Barometer, auch Normalbarometer geprüft werden. Es besitzt verfeinerte Ablesevorrichtungen und weite Kammern, damit die Kapillardepression des Quecksilbers möglichst klein ist. Die Lage der Quecksilberkuppe wird aus dem Abstand der Spitze von ihrem Spiegelbild ermittelt. Die obere im Vakuum befindliche Spitze ist fest, die untere dagegen beweglich angeordnet und mit einem kleinen Maßstab verbunden. Aus dem bekannten Spitzenabstand bei einer bestimmten Maßstabstellung, der Verschiebung des Maßstabes und den Abständen der Spitzen von ihren Spiegelbildern läßt sich der Abstand der Quecksilberkuppe voneinander berechnen. Die Unsicherheit in der Bestimmung dieses Abstandes beträgt höchstens 0,005 mm. Gieleßen.

11818 G. V. Groves. *A rigorous method of analysing data of the rocket-grenade experiment.* J. atmos. terr. Phys. 9, 349—351, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (London, Univ. Coll.; Dep. Phys.) Vf. diskutiert zunächst die amerikanischen Auswertungsverfahren und deren Schwierigkeiten vertikale Luftströmungen mit zu berücksichtigen. Dann führt Vf. aus, daß es ihm jüngst gelungen sei (Ber. S. 607), ein allgemeineres Verfahren zu entwickeln und daß nun auch in England ähnliche Experimente durchgeführt werden sollen. Vf. erhofft sich u. a. eine Klärung darüber, ob in 50 km Höhe die mittlere Temperatur tatsächlich um 15° niedriger liegt als die „Standard-Atmosphäre“ angibt. W. Becker.

11819 Stephen S. Friedland, Jack Katzenstein and Michael R. Zatzick. *Pulsed searchlighting the atmosphere.* J. geophys. Res. 61, 415—434, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Storrs, Univ. Conn., Dep. Phys.) Die Bestimmung der Dichte der hohen Atmosphäre aus der Intensität rückgestreuten nichtmodulierten Scheinwerferlichtes hat sehr große ökonomische und prinzipielle Nachteile: große Basis, Aufnahmedauer für ein einziges Profil eine ganze Nacht. Vff. begegnen diesen Nachteilen,

indem sie Lichtblitze von 20 μ s Dauer und 50-Megalumen Intensität anwenden um dann die Intensität des rückgestreuten Lichtes direkt gegen die halbe Laufzeit des Blitzes und damit gegen die Höhe des Rückstreucentrums zu registrieren. Zu diesem Zweck montieren sie eine Westinghouse FGL-1 Krypton-Lampe im Brennpunkt eines 60 Zoll Spiegels. Etwa 0,5 km davon abgesetzt — wegen des Nachleuchtens der Röhre — montieren sie im Brennpunkt eines weiteren 60 Zoll Spiegels, einen 10stufigen Multiplier mit einem Aussteuerbereich von 4—5 Zehnerpotenzen. Eine zweite Photozelle schreibt die Nullmarke der Höhenskala. Zu einer einzigen Aufnahme benötigten Vff. 17 s. 8000 Profile registrierten sie von Aug. bis Dez. 1955. Höhen bis etwa 45 km wurden erfaßt. Die Übereinstimmung mit bisherigen Aufnahmen ist sehr gut. Die Möglichkeit einer Untersuchung großer Höhen und der spektralen Abhängigkeit des Streulichtes durch Anwendung von Filtern wird kurz besprochen.

W. Becker.

11820 Hari K. Sen and Marvin L. White. *Thermal and gravitational excitation of atmospheric oscillations.* J. geophys. Res. **60**, 483—495, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Boulder, Colo., Nat. Bur. Stand.) Bisher gab es nur getrennte Lösungen des Problems. Vff. gelang es, sowohl thermische als auch gravitatorische Störungsfunktionen gleichzeitig zu berücksichtigen. Speziell behandelten Vff. die lunaren und solaren Gezeiten der mit der Erde rotierenden Erdatmosphäre. Spezielle Modelle für diese Atmosphäre werden vorausgesetzt. Weiter wird angenommen, daß die Erwärmung der Erdatmosphäre nur in Bodennähe stattfindet und der Temperaturgradient der Troposphäre konstant sei. Vff. kommen zu dem Ergebnis, daß die thermische Anfachung der atmosphärischen Schwingungen mehr zu den solaren Gezeiten beiträgt, als es die wechselnden Gravitationskräfte vermögen.

W. Becker.

11821 Marvin L. White. *Gravitational and thermal oscillations in the earth's upper atmosphere.* J. geophys. Res. **61**, 489—499, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Boulder, Colo., Nat. Bur. Stand.) Während H. K. SEN und M. L. WHITE (vorst. Ref.) die Aufgabe nur für ein bestimmtes Temperaturprofil lösen konnten, gelang es Vf., sich nun auch von dieser Einschränkung frei zu machen. Die Identität der Lösung mit den speziellen Lösungen anderer Autoren für rein thermische bzw. rein gravitatorische Anregung atmosphärischer Schwingungen wird dargetan.

W. Becker.

11822 W. G. Stroud, W. Nordberg and J. R. Walsh. *Atmospheric temperatures and winds between 30 and 80 km.* J. geophys. Res. **61**, 45—56, 1956, Nr. 1. (März.) (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Labs.) Die Daten wurden aus der Schallausbreitung gewonnen. Die Schallquelle stellte detonierende Granaten dar, die von einer aufsteigenden Rakete aus abgefeuert wurden. Die je 59 Meßwerte für Temperatur und horizontale Windgeschwindigkeit wurden in 12 erfolgreichen nächtlichen Aufstiegen von Juli 1950 bis Sept. 1953 über White Sands (32° N) gewonnen. Mindestens ein Abschuß erfolgte in jedem Kalendermonat mit Ausnahme des Januar und März. Der Diskussion der Meßwerte schicken Vff. eine kurze Zusammenfassung ihrer Auswertemethode voraus. Die Daten selbst lassen ein Temperaturminimum von 217° K zwischen 10 und 25 km erkennen. Das Maximum reicht etwa von 45—55 km Höhe, die mittlere Temperatur dort beträgt 270° K (Streubereich 256° K bis 283° K). Stark nach Osten gerichtete Winde (maximal 104 m/s) wurden in 50—60 km Höhe von Oktober bis Februar festgestellt, weniger starke, nach Westen gerichtete Winde wurden von April bis August beobachtet. In den Übergangsmonaten wurden nur schwache Winde aus nördlicher Richtung kommand ermittelt. Der wahrscheinliche Fehler der Temperaturmessungen wird mit $\pm 5^\circ\text{C}$ und der für Windgeschwindigkeit und Richtung mit ± 10 m/s bzw. $\pm 18^\circ$ angegeben. Starke Temperaturschwankungen wurden in 60 km Höhe im Dezember 1950 festgestellt (Unterschied 32° K im Verlauf von 5 h).

W. Becker.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 12, 1957

I. Allgemeines	Seite	V. Aufbau der Materie	Seite
1. Allgemeines	1997	1. Allgemeines	—
2. Lehrbücher	—	2. Kernphysikalische Meßverfahren	2030
3. Biographisches	1997	3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	2033
4. Unterricht	1999	4. Technik der Kernenergie ..	2036
5. Mathematik	1999	5. Elementarteilchen	2039
6. Relativitätstheorie	2002	6. Atomkerne	2044
7. Quanten- und Wellen- mechanik	2003	7. Kernreaktionen	2046
8. Andere allgemeinere theo- retische Ansätze	—	8. Kosmische Strahlung	2066
9. Philosophische Grenzfragen ..	—	9. Korpuskularstrahlen	2068
10. Größen — Definitionen (Dimensionen)	—	10. Atome, Atomspektren	2071
11. Einheiten	2010	11. Moleküle	2073
12. Allgemeine Konstanten	2011	12. Kristalle	2077
13. Auswertung von Messungen ..	2011	13. Flüssigkeiten	2089
14. Labortechnik	2011	14. Anisotrope Flüssigkeiten ..	—
		15. Makromoleküle	2090
		16. Grenzflächen und dünne Schichten	2093
		17. Disperse Systeme	2097
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	2014	1. Allgemeines	2097
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	2014	2. Meßmethoden und Instrumente	2097
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	2014	3. Elektrostatik	2099
4. Hydro- und Aerodynamik	2015	4. Magnetostatik	—
5. Technische Mechanik	2019	5. Magnetismus	2099
6. Ballistik	2020	6. Elektrodynamik	2104
		7. Metallische Leitung	2105
		8. Supraleitung	2107
		9. Halbleiter	2108
		10. Ionenleitung in Flüssigkeiten	2117
		11. Leitung in Gasen	2119
		12. Dielektrika	2120
		13. Grenzflächen	2124
		14. Schwachstromtechnik	2127
		15. Starkstrom- und Hoch- spannungstechnik	2128
		16. Physik der elektrischen Wellen	2129
		17. Röhrentechnik	2133
III. Akustik		VII. Optik	
1. Allgemeines	—	1. Allgemeines	2136
2. Meßverfahren	2020	2. Meßtechnik und Instrumente	2136
3. Schallerzeugung	—	3. Interferenz, Beugung, Streuung	2140
4. Schallausbreitung	2021	4. Brechung, Dispersion, Reflexion	—
5. Schallempfang	—	5. Absorption, Emission, Remission	—
6. Schallaufzeichnung	—		
7. Infra-Ultraschall	—		
IV. Wärme			
1. Allgemeines	2022		
2. Temperaturmessung	2022		
3. Wärmemengenmessung	2022		
4. Wärmeleitung, Wärmeüber- gang, Wärmeaustausch	2025		
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie	2026		
6. Thermodynamik	2026		
7. Hygrometrie	—		
8. Wärmestrahlung	—		
9. Statistische Thermodynamik	2029		
10. Kinetische Gastheorie	2030		

	Seite		Seite
6. Geometrische Optik	2140	X. Astrophysik	
7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	—	1. Allgemeines	2158
8. Optik bewegter Körper	—	2. Sonne	2159
9. Lichttechnik	2143	3. Planeten und Monde	2162
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	2143	4. Kometen und Meteore	2162
11. Materiewellen	2144	5. Sternaufbau	2163
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	2144	6. Fixsterne und galaktische Objekte	2164
VIII. Werkstoffe		7. Interstellare Materie	2165
1. Allgemeines	—	8. Stellarstatistik	—
2. Werkstoffprüfung	2147	9. Sternsystem	—
3. Metalle, Legierungen	2147	10. Außergalaktische Objekte ..	2166
4. Keramische Werkstoffe	—	11. Kosmologie	2166
5. Gesteine und Mineralien	—	12. Kosmogonie	2166
6. Organische Werkstoffe	—		
7. Brennstoffe, Öle, Schmierung	2154	XI. Geophysik	
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	2154	1. Allgemeines	—
IX. Biophysik		2. Erdkörper	2167
1. Allgemeines	2155	3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	—
2. Physiologische Akustik	2156	4. Erdmagnetismus, Erdströme	2167
3. Physiologische Wärme	—	5. Polarlicht, Nachthimmel- licht, Ionosphäre	2167
4. Physiologische Elektrizität..	2156	6. Luftelektrizität, Radio- aktivität der Atmosphäre ..	2173
5. Physiologische Optik	2156	7. Physik der Gewässer, Glazéologie	2175
6. Strahlenbiologie	2158	8. Physik der Atmosphäre	2175
		9. Angewandte Geophysik	—

Namenregister zu Heft 12, Band 36, 1957, der Physikalischen Berichte

Abashian, A.	2042	Babcock, D. F.	2133	Berthaud, M.	2046	Boswijk, K. H.	2080
Abbi, S. S.	2164	Baerwald, H. G.	2121	Bess, L.	2110	Bothwell, T. P.	2001
Abild, B.	2175	Baez, A. V.	2136	Bewig, K.	2116	Bottema, O.	2019
Abrahams, S. C.	2100	Bahng, J.	2161	Beydon, J.	2068, 2069	Boulloud, A.	2129
Adair, R. K.	2042	Bailey, M.	2081	Bhattacharyya, R. N.	2018	Bounds, A. M.	2125, 2126
Adam, J.	2147	Baird, K. M.	2073	Bickford, L. R.	2153	Bow, Y. F.	2046
Adams, E. N.	2113	Ballga, B. B.	2059	Bieri, R.	2046	Boyle, A. J. F.	2055
Adawi, I.	2109	Balk, O.	2107	Biermann, L.	2000	Braden, C. H.	2071
Ader, M.	2047	Ballowe, W. C.	2032	Bigenet, C.	1997, 2135	Bradshaw, F. J.	2086
Adler, H.	2145	Banerjee, B. K.	2084	Bilby, B. A.	2085, 2087	Brailsford, A. D.	2082
Afrosimov, V. V.	2070	Baranov, P. S.	2052	Billings, H.	2000	Brailsford, F.	2150
Agodi, A.	2066	Barber, D. J.	2086	Birchenthal, C. E.	2114	Brandsen, B. H.	2070
Aguilar, M.	2156, 2157	Barkas, W. H.	2032	Birks, J. B.	2152	Braun, I.	2027
Akasofu, S.-I.	2167	Barnard, A. C. L.	2047	Birnbaum, W.	2032	Braun, P. B.	2147, 2154
Akhiezer, A. I.	2120	Barnett, M. P.	2074	Biswas, S. N.	2004	Brauners-reuther, E.	2128
Al-Arabi, M.	2017	Baroni, G.	2043	Bittau, R.	2097	Brewer, G. R.	2134
Alburger, D. E.	2056	Barret, P.	2012	Bjellerup, L.	2023	Bridgers, H. E.	2111
Alexopoulos, K. D.	2084	Barrow, R. F.	2076	Black, G.	2141	Brigleb, G.	2145
Alfrey, G. F.	2146	Barson, F.	2026	Black, P. J.	2147	Briggs, T. H.	2125, 2126
Allan, A. H.	2173	Bartels, B.	2116	Blatt, F. J.	2109	Brion, H.	2074
Allen, J. A. van	2068	Bassali, W. A.	2019	Bleaney, B.	2085, 2102	Brobeck, W. M.	2035
Allen, J. H. van	2068	Bates, D. R.	2167, 2170	Blet, G.	2139	Broeder, J. J.	2100
Allen, K. R.	2040	Bates, L. F.	2153	Blewett, J. P.	2023	Brolley, J. E. jr.	2050, 2060
Alston, M. H.	2031	Bay, Z.	2001	Blinov, V. A.	2049	Brown, C. S.	2124
Amakasu, K.	2126	Beattie, I. R.	2028	Block, F.	2102	Brown, G.	2057
Amaldi, E.	2043	Becker, G. W.	2092	Bloembergen, N.	2103	Brown, G. E.	2059
Ambrose, D.	2022	Becker, J. L.	2019	Bloom, M.	2100	Brown, S.	2100
Amelinckx, S.	2086	Bedo, D. E.	2114	Bloom, S.	2009	Brown, S. C.	2120
Anderson, H. L.	2065	Beeler, R.	2102	Blosser, H. J.	2050	Brownlow, J. M.	2153
Anderson, K. A.	2068	Belenty, S. Z.	2004	Blum, J. J.	2079	Bruce, C. F.	1997, 2137
Andrä, W.	2149	Bell, J.	2018	Boeters, K.-E.	2114	Brück, L.	2134
Andreae, J. H.	2021	Bell, R. E.	2050	Bohr, A.	2054	Brünner, H.	2155
Andresen, A. F.	2147	Bella, F.	2030	Bolhär-Nordenkamp, F.	2098	Bruining, H.	2135
Ansel'm, A. I.	2083	Bellamy, L. J.	2087	Bolognesi, G. P.	2094	Brun, E.	2046
Antonick, E.	2009	Bellman, R.	2082	Boltzmann	1997	Bryan, R. A.	2032
Appleton, E.	2170	Benbow, J. J.	2090	Bondurant, C. W.	2090	Bryden, J. H.	2079
Arata, H.	2126	Bennett, F. D.	2017	Bonnel, H.	2147	Bülow, H.	2107
Ardenne, M. von	2097	Bennett, R. A.	2063	Bonpas, M.	2012	Bueren, H. G. van	2087
Armstrong, A. H.	2050	Bennett, R. B.	2073	Bontinck, W.	2086	Bullard, Sir E.	1997
Aron, W.	2072	Benson, F. A.	2135	Booth, G. W.	2001	Bullard, Sir E. C.	2161
Arrighi, G.	2166	Berenbaum, R.	2056	Booth, K. H. V.	2020	Bullough, R.	2085
Artmann, J. O.	2150	Berestetskii, V. B.	2007	Boré, G.	2021	Bullough, R. K.	2078
Atthay, R. C.	2160	Berk, A. D.	2130	Borst, L. B.	2036		
Atterling, H.	2048, 2069	Berkel, F.	2036				
		Berkowitz, J.	2076				
		Berman, G.	2147				
		Berning, P. H.	2095				
		Bernstein, E. M.	2057				
		Bertanza, L.	2032				
		Bertaut, F.	2154				

- Burbidge, E. M. 2166
 Burbidge, G. R. 2166
 Burgerhout, Th. J. 1999
 Burns, D. M. 2078
 Businaro, U. L. 2036
 Butler, J. W. 2055
 Buu-Hoi, Ng. Ph. 2076
 Bykov, V. P. 2107
 Cabannes, M.-P. 2047
 Caglioti, G. 2036
 Calhoun, B. A. 2100
 Caretto, A. A. 2050
 Carleton, N. P. 2076
 Carroll, T. J. 2129
 Carter, A. E. 2151
 Carver, J. H. 2051
 Cassels, J. M. 2064
 Castagnoli, C. 2043
 Cavallaro, L. 2094
 Cayle, T. 2158
 Cazenave, R. 2099
 Challansonnet, J. 2126
 Challoner, A. R. 2025
 Chalmers, J. A. 2173
 Chalonge, D. 2164
 Chamberlain, J. W. 2162
 Chamberlain, J. W. 2162
 O. 2043
 Chaminade, R. 2054, 2068
 Champness, C. H. 2109
 Chandrasekhar, S. 2015
 Chang, K. K. 2144
 N. 2144
 Chapman, S. 2172
 Chase, R. F. 2174
 Ch'eng, S. Y. 2073
 Chenot, M. 2120
 Cherry, E. C. 2127
 Chestnoi, A. Y. 2035
 Chetham-Strode, A. 2054
 Chiba, R. 2060
 Chick, D. R. 2038
 Childs, W. H. J. 2140
 Chinaï, S. N. 2090
 Chiron, B. 2153
 Choyke, W. J. 2126
 Christensen, M. T. 2075
 Christoffel, D. A. 2153
 Chuev, V. I. 2049
 Chupp, W. W. 2043
 Cini, M. 2007, 2066
 Clark, A. F. 2060
 Clark, G. W. 2067
 Clark, J. R. 2001
 Clarke, F. P. 2146
 Clarke, W. W. H. 2144
 Claussen, C. N. 1998
 Clement, J. R. 2105
 Clerc, H. G. 2110
 Clifton, D. F. 2115
 Cockcroft, Sir J. 2036
 Cockett, A. H. 2027
 Cohen, E. R. 2011
 Cohn, C. E. 2050
 Cole, G. H. A. 2089
 Collinge, B. 2031
 Colombo, S. 2031
 Comstock, G. E. 2001
 Conn, G. K. T. 2011
 Cook, A. F. 2162
 Cool, R. 2042
 Copic, M. 2092
 Coquerel, M. R. 2136
 Corey, R. B. 2155
 Correll, M. 2161
 Cottini, C. 2031
 Couteur, K. J. Le 2055
 Cowling, T. G. 2166
 Coyle, R. A. 2147
 Crandall, W. E. 2050
 Crary, J. H. 2173
 Crawford, F. W. 2128
 Crawford, S. M. 2090
 Cresti, M. 2065
 Creutz, E. 2062
 Crittenden, E. C. jr. 2096
 Croce, P. 2142
 Croisette, D. H. le 2131
 Crombie, D. D. 2173
 Cros, M. 2054
 Crowe, K. M. 2041
 Cruickshank, D. W. J. 2078
 Cruse, K. 2118
 Crut, M. 2048, 2068, 2069
 Currie, M. R. 2134
 Czekalla, J. 2145
 Czulius, W. 2036
 Dachs, J. 2124
 Daglish, H. N. 2011
 Dam, E. W. van 2094
 Danguy, L. 2064
 Danilkin, I. S. 2036
 Danner, H. 2121
 Danos, M. 2046
 Das, N. C. 2045
 Dasgupta, D. R. 2084
 Davidson, W. C. 2065
 Davies, D. R. 2028, 2079
 Davies, R. M. 2014
 Davies, R. O. 2029
 Davies, V. C. 2017
 Davis, M. V. 2053
 Davis, R. E. 2113
 Dawes, J. G. 2097
 Dawoud, R. H. 2019
 Day, Z. 2165
 DeBitetto, D. J. 2119
 Deichsel, H. 2097
 Dekeyser, W. 2086
 Delahay, P. 2117
 Deloupy, C. 2138
 Delsing, A. M. G. 2089
 Deutschmann, M. 2065
 Dexter, D. L. 2082
 Dibeler, V. H. 2074
 Dickinson, N. 2067
 Diebner, K. 2036
 Dierk, E. A. 2095
 Dietrich, W. 2013
 Dimeff, J. 2016
 Dimitroff, J. M. 2139
 Dingle, R. B. 2105, 2108
 Dmitrievski, V. P. 2035
 Dodd, C. 2032
 Dodds, J. W. 2134
 Dolginov, A. Z. 2003
 Dolloff, R. T. 2114
 Domb, C. 2081
 Donahue, D. J. 2037, 2063
 Donath, W. E. 2071
 Donnay, D. D. H. 2079
 Donohue, J. 2079
 Dorgelo, G. J. H. 2095
 Douglas, R. A. 2060
 Dove, D. B. 2078
 Drechsler, M. 2144
 Dreyer, H.-J. 2000
 Drummond, J. E. 2120
 Duk'lskil, V. V. 2070
 DuMond, J. W. M. 2011
 Dunn, P. D. 2034
 Dzhelepov, V. P. 2035
 Earl, I. 2067
 Easterday, H. T. 2041
 Ebert, H. 2011, 2013
 Edels, H. 2128
 Edge, R. D. 2051
 Edge, W. L. 1999
 Edwards, C. F. 2131
 Eggler, C. 2036
 Eichborn, J.-L. v. 1998
 Eichhorn, E. L. 2078
 Eisen, F. H. 2114
 El-Sum, H. M. A. 2143
 Emerson, R. 2158
 Emerson, W. H. 2152
 Endt, P. M. 2048
 Engelke, B. 2095
 England, J. B. A. 2137
 English, W. N. 2175
 Epstein, P. S. 2130
 Erwin, A. 2042
 Espe, W. 2012
 Eshleman, R. 2162
 Evans, J. E. 2033, 2053, 2063
 Evans, Sir I. 1999
 Evans, W. H. 2031
 Everling, F. 2046
 Ewald, A. W. 2114
 Fabricand, B. B. 2114
 Fack, H. 2130
 Fainberg, I. B. 2034
 Fairbrother, J. A. V. 2072
 Falge, R. L. 2105
 Faraggi, H. 2048, 2068
 Fast, N. 2001
 Feates, F. S. 2118
 Feather, N. 2047
 Fedorenko, N. V. 2070
 Feibelman, W. A. 2096
 Feinberg, E. L. 2058
 Feldman, C. 2122
 Felumb, R. 2075
 Ferraro, V. C. A. 2164
 Ferrell, R. A. 2070
 Ferretti, B. 2006
 Ferry, J. D. 2092
 Fey, P. 2097
 Feynman, R. P. 2129
 Fidecaro, G. 2064
 Fiebigger, K. 2047
 Fields, P. 2101
 Figour, H. 2147
 Fincham, E. F. 2157
 Finlay, E. A. 2040
 Firsov, I. A. 2083
 Fisher, L. H. 2119
 Flamm, L. 1997
 Fletcher, N. H. 2109
 Flint, O. 2119
 Flugge, J. 2137
 Fluharty, R. G. 2033, 2063
 Focardi, S. 2030
 Folen, V. J. 2152
 Forbush, S. E. 2068
 Forrest, J. W. 2137
 Forsyth, P. J. E. 2147
 Fournier, A. F. 2157
 Fradkin, M. I. 2066
 Francia, G. T. di 2156
 Frank, V. 2077
 Franklin, R. E. 2155
 Franzinetti, C. 2043
 Frazer, B. C. 2121
 Freeman, M. W. 2097
 Fregeau, J. 2044

- Freler, P. S. . . . 2067
 Fremlin, J. H. . . 2048
 French, J. B. . . 2044
 Freund, G. A. . . 2039
 Friedland, S. S. . . . 2175
 Friedlander, G. 2050
 Friedman, A. . . 2101
 Friedman, R. M. . . . 2041
 Friesen, W. J. . . 2037, 2053
 Fritts, R. W. . . . 2114
 Früngel, F. . . . 2013
 Fry, T. M. . . . 2037
 Fryer, T. B. . . . 2016
 Fubini, S. . . . 2007
 Fujii, A. 2044
 Fukase, M. . . . 2126
 Fumi, F. G. . . . 2081
 Furth, H. P. . . . 2114
 Gabor, D. 2069
 Gänger, B. . . . 2128
 Gärtner, W. . . . 2109
 Gale, B. 2147
 Galishev, V. S. 2010
 Gallagher, K. J. . . . 2082
 Gallego, A. . . . 2156
 Galli, M. 2163
 Galperin, J. I. . . 2168
 Galt, J. K. . . . 2152
 Gassmann, G. J. 2173
 Gatti, E. 2031
 Gay, P. 2080
 Gelder, Z. van . . 2133
 Geller, S. 2081
 Gerharz, R. . . . 2010
 Gerlach, H. . . . 2133
 Ghoshal, S. N. . . 2059
 Giacomo, P. . . . 2136
 Gibalewicz, J. . . 2098
 Gieleßen, J. . . . 2012, 2175
 Gilardini, A. L. . . . 2120
 Gildart, L. . . . 2115
 Gilvarry, J. J. . . 2163
 Ginsburg, W. L. . . . 2066
 Ginzburg, V. L. 2107
 Giovannelli, R. G. . . . 1997
 Giterman, M. S. 2083
 Glasser, R. G. . . 2068
 Glebashev, G. I. 2103
 Glier, R. 2145
 Glover, R. N. . . 2046
 Gnevyshev, M. N. 2161
 Gnevysheva, R. S. 2161
 Gobin, R. 2126
 Gobrecht, H. . . 2114
 Godefroy, L. . . 2123
 Goedkoop, J. A. . . 2080, 2147
 Goland, A. N. . . 2114
 Gol'danskil, V. I. 2052
 Goldberg, C. . . . 2113
 Golden, S. 2009
 Goldhaber, G. . . 2043
 Goldstein, S. . . 2045
 Goldstine, H. H. . . . 1999
 Goni, J. 2080
 Gonser, U. 2113
 Gonzalez, O. D. . 2025
 Goodbody, A. M. . . . 2141
 Goodman, C. D. 2050
 Goodwin, T. H. . 2081
 Gor'kov, L. P. . . 2007
 Gorter, C. J. . . . 2089, 2100
 Gorter, E. W. . . 2154
 Gosling, R. G. . . 2155
 Gossett, C. R. . . 2055
 Gourdin, M. . . . 2058
 Gozzini, A. . . . 2034
 Gränicher, H. . . 2123
 Granit, R. 2156
 Gratot, I. 2054
 Grdenić, D. . . . 2080
 Green, B. 2039
 Green, D. W. . . . 2156
 Green, H. S. . . . 2004
 Green, M. 2114
 Greenberg, E. . . 2025
 Greening, W. D. B. . . 2065
 Greenler, R. G. . 2139
 Greenough, G. K. 2097
 Greyber, H. D. . 2071
 Gribbon, P. W. F. . . . 2076
 Grigoriev, V. I. . 2004
 Grilly, E. R. . . . 2026
 Grimble, R. E. . 2038
 Grisamore, N. T. 2001
 Grivet, P. 2035
 Groenou, A. B. van . . 2089
 Gross, E. P. . . . 2016
 Großkopf, J. . . . 2168
 Groves, G. V. . . 2018, 2175
 Gruner, E. 1998
 Günther, P. . . . 1997
 Guerriero, L. . . 2065
 Guillaud, C. . . . 2151
 Guillemain, C. . 2080
 Gurevich, V. L. 2062
 Györgyi, G. . . . 2005
 Haar, D. ter . . . 2074
 Hadni, A. 2138
 Haes, E.-J. 2012
 Hagedorn, F. B. 2057
 Hahn, B. 2063
 Haigh, G. 2149
 Halbert, E. C. . . 2044
 Haldar, B. C. . . 2053
 Hall, J. F. jr. . . . 2146
 Halley, E. 1997
 Hamilton, W. C. 2079
 Hammerich, T. . 2154
 Hammersley, J. M. 2002
 Handley, T. H. . . 2050
 Hanke, E. 2147
 Hanke, L. 2038
 Harang, L. 2172
 Hargreaves, A. . 2078
 Harper, W. J. . . 2126
 Harrick, N. J. . . 2111
 Harris, L. R. F. . 2127
 Harrison, S. E. . . 2153
 Hart, K. H. 2073
 Hartwig, G. . . . 2036
 Hartz, T. R. . . . 2168
 Harvey, K. B. . . . 2086
 Hass, G. 2096
 Hathaway, J. C. 2133
 Hauffe, K. 2028
 Haussühl, S. . . . 2014
 Havemann, R. . . 2003
 Hawkins, G. S. . . 2162
 Hayakawa, S. . . 2010, 2049
 Hayes, W. 2085, 2102
 Haywood, B. C. 2047
 Hazen, M. 2161
 Head, J. W. . . . 2098
 Heasell, E. L. . . . 2021
 Hechtel, R. . . . 2134
 Heldenreich, R. D. 2148
 Heijboer, J. . . . 2093
 Heiland, G. . . . 2116
 Hein, R. A. 2105
 Heller, G. S. . . . 2132
 Helliwell, R. A. 2174
 Helm, R. H. . . . 2044
 Helmis, G. 2085
 Henglein, A. . . . 2090
 Henneberg, D. . 2068
 Henry, I. G. 2018
 Henshaw, D. E. 2013
 Hereward, H. G. 2035
 Hermann, H. . . . 2095
 Herre, W. 2145
 Herring, D. F. . . 2060
 Herrmann, G. . . 2052
 Herrmann, W. . . 2036
 Herwig, H. U. . . 2093
 Herz, A. J. 2066
 Hetherington, G. 2015
 Heydenburg, N. P. 2055
 Higgs, P. W. . . . 2078
 Hill, J. E. 2163
 Hill, R. A. W. . . . 2025
 Hill, R. D. 2080
 Hirakawa, H. . . 2076
 Hirota, S. 2126
 Hirsch, K. 2134
 Hoare, F. E. . . . 2024
 Hobbs, L. M. . . . 2091
 Hoernl, J. A. . . . 2079
 Hoffman, R. W. 2096
 Hoffmann, K.-W. 2032, 2056
 Hofstadter, R. . . 2044, 2063
 Hogan, C. L. . . . 2131
 Hoisington, R. W. T. . . . 2076
 Hokkyo, N. 2010
 Holland, L. . . . 2094
 Holm, L. W. . . . 2054
 Holmgren, H. D. 2055
 Holt, J. R. 2061
 Hooyman, G. J. 2097
 Hopmann, J. . . . 2165
 Hori, J. 2029
 Hori, S. 2005, 2006
 Horning, W. A. . 2037
 Hornyak, W. F. 2068
 Horwitz, N. . . . 2050
 Householder, A. S. 2000
 Hove, L. van . . . 1997
 Howe, L. 2149
 Howe, R. M. . . . 2001
 Howells, E. R. . . 2156
 Hsieh, S.-H. . . . 2052
 Hubbs, J. C. . . . 2046
 Huber, R. 2118
 Hubert-Habart, M. . . 2076
 Huck, R. J. 2059
 Huddleston, C. M. 2036
 Hudis, J. 2050
 Hue, J. 2035
 Hübener, K. . . . 2130
 Hughes, V. W. . . 2039
 Huidt, L. 2075
 Humphreys-Owen, S. P. F. 2084
 Hunter, W. R. . . 2096
 Hurst, C. 2084, 2108
 Husain, S. A. . . . 2064
 Hutchinson, F. J. 2039
 Hutchison, C. A. jr. . . . 2103
 Huth, J. H. 2020
 Iball, J. 2078
 Igarashi, Y. . . . 2126
 Imhof, W. 2041
 Inoki, M. 2041
 Ioffe, B. 2041
 Ishihara, A. . . . 2077
 Iso, C. 2040
 Ito, D. 2051
 Ivanoff, A. 2137
 Ivanoff, Mlle N. 2143
 Ives, D. J. G. . . . 2118
 Ivin, K. J. 2024
 Iwadare, J. 2008

- Jaccard, C. 2123
 Jack, K. H. 2080
 Jackson, D. A. 2072
 Jackson, E. A. 2016
 Jackson, J. E. 2169
 Jackson, W. 2150
 Jacob, L. 2144
 Jacob, M. 2011
 Jacques, R. 2054
 Jahn, R. G. 2017
 Jannelli, S. 2049
 Jaross, R. W. 2147
 Jaswon, M. A. 2078
 Jauch, J. M. 2005
 Jeffers, H. R. 2105
 Jenckel, E. 2093
 Jensen, L. H. 2155
 Jessel, M. 2030
 Jobst, R. 1997
 Joffe, A. 2124
 Johnson, K. 2035
 Johnson, F. S. 2169
 Jokl, E. G. 2033, 2063
 Jona, F. 2121, 2122
 Jones, D. S. 2130
 Jones, K. W. 2060
 Jones, L. W. 2034
 Jonker, G. H. 2154
 Jonker, J. L. H. 2127, 2133
 Judd, B. R. 2103
 Judd, D. B. 2157
 Juncosa, M. L. 2127
 Jupnik, H. 2062
 Kämmerer, J. 2137
 Kahan, T. 2003
 Kainuma, Y. 2079
 Kalaba, R. E. 2127
 Kalinin, S. P. 2049
 Kamin, E. 2036
 Kamke, D. 2068
 Kanamori, J. 2104
 Kao, S. K. 2060
 Kapany, N. S. 2140
 Karlikov, V. P. 2029
 Karrer, S. 2114
 Kartha, G. 2079
 Kasper, J. E. 2068
 Kato, T. 2051
 Kato, Y. 2126, 2167
 Katyshev, V. S. 2035
 Katz, H. 2014
 Katz, L. 2080
 Katzenstein, J. 2175
 Kaus, P. E. 2135
 Kawaguchi, M. 2040
 Kawai, M. 2049
 Kay, J. M. 2039
 Kellermann, E. W. 2067
 Kellmann, M. A. 2143
 Kellner, C. 2076
 Kelly, D. V. 2094
 Kelly, J. L. jr. 2029
 Kelso, J. M. 2170
 Kenton, J. E. 2039
 Kepes, M. 2015
 Kerst, D. W. 2034, 2035
 Khalkin, M. S. 2107
 Khebnikov, A. K. 2007
 Khromchenko, L. M. 2049
 Kienlin, A. v. 2148
 Kikuchi, K. 2049
 Kikuchi, R. 2149
 Kimura, H. 2112
 Kinderman, E. M. 2053
 King, M. V. 2078
 King, R. E. J. 2125
 Kinoshita, T. 2071
 Kirchner, F. 2011
 Kirkpatrick, P. 2143
 Kirzhnits, D. A. 2007
 Kistner, O. C. 2056
 Klarmann, J. 2032
 Klein, G. 2025
 Klug, H. P. 2081
 Knecht, R. W. 2167
 Knoop, E. 2135
 Koba, Z. 2066
 Koch, H. O. 2098
 Köhler, H. 2141
 Koeppe, W. 2024
 Koester, L. J. jr. 2042
 Kompaneets, A. S. 2034
 Kopp, J. 2042
 Korswagen, A. R. 2100
 Koshiba, M. 2067
 Kostylew, K. W. 2158
 Kothari, L. S. C. 2062
 Kothari, S. C. 2091
 Koyama, R. 2077
 Kozlovskii, V. K. 2123
 Kozodaev, M. S. 2035
 Kranendonk, J. van 2100
 Krassowski, W. I. 2168
 Kraushaar, W. L. 2067
 Kreuger, A. 2079
 Kriessman, C. J. 2153
 Krohn, V. E. 2036
 Krokhin, O. N. 2007
 Kuhn, W. 2027
 Kuhr, F. 2128
 Kuiper, G. P. 2162
 Kundu, D. N. 2046
 Kuper, A. B. 2087
 Kursunoglu, B. 2060
 Lacher, J. R. 2024
 Lacomme, P. 2142
 Laffineur, M. 2159
 Laforgue, A. 2074
 Lagerqvist, A. 2074, 2075
 Lamb, J. 2021
 Landel, R. F. 2092
 Landmark, B. 2171
 Landon, G. J. 2027
 Landsberg, P. T. 2116
 Lane, J. A. 2036
 Lang, J. M. B. 2055
 Lanning, D. D. 2037, 2063
 Lapostolle, P. 2035
 Larson, H. V. 2140
 Laslett, L. J. 2034
 Last, J. T. 2122
 Laufer, J. 2017
 Laval, J. 2081, 2082
 Lawson, R. D. 2046, 2055
 Lax, B. 2113, 2132
 Layton, T. W. 2011
 Lazarus, D. 2087, 2088
 LeClaire, A. D. 2088
 Lecomte, J. 2138
 Lederle, T. 2162
 Leeson, T. S. 2012
 Lefebvre, R. 2074
 Lefevre, H. W. 2037
 Legvold, S. 2026
 Lehmann, G. 2156
 Lehmann, N. J. 2000
 Leipuner, L. 2042
 Leonard, B. R. jr. 2037, 2053
 Lépine, L. K. 2094
 LeTourneau, B. W. 2038
 Levi, D. W. 2090
 Levinstein, H. 2114
 Levkovskii, V. N. 2050
 Lewis, H. W. 2057
 Lhoste 2126
 Libby, W. F. 2056
 Lied, F. 2171
 Lieshout, R. van 2046
 Ildga, M. G. H. 2174
 Linck, A. 2078
 Linfolt, E. H. 2141
 Linsley, J. 2067
 Lipmanov, E. M. 2004
 Lipsicas, M. 2040
 Lipson, H. 2079
 Liquori, A. M. 2092
 Little, C. G. 2172
 Ljung, P. E. 2151
 Llewellyn, P. M. 2102
 Lloyd, J. L. 2065
 Lock, J. M. 2103
 Loeb, G. I. 2155
 Logan, J. K. 2105
 Lokan, K. H. 2051
 Lokken, J. E. 2175
 Long, V. C. 2091
 Loria, A. 2065
 Low, W. 2101
 Ludwig, G. H. 2068
 Lynch, A. C. 1998
 Lynn, N. 2119
 Lyon, A. J. 2170
 McCarroll, R. 2073
 McClellan, L. W. 2033
 McClellan, R. 2017
 McConnell, J. F. 2077
 McCrea, W. H. 2104
 McDonald, F. B. 2068
 McDowell, M. R. C. 2167, 2170
 McEllistrem, M. T. 2060
 McGinnis, C. L. 2046
 Machida, M. 2041
 McKee, J. S. C. 2070
 McKelvey, J. P. 2113
 Mackenzie, J. D. 2014
 McKinley, D. W. R. 2162
 Mackle, H. 2023
 McLachlan, D. 2077
 McNair, A. 2046
 McNamara, A. G. 2162
 Maczuk, J. 2114
 Madansky, L. 2039, 2061
 Mahalingam, S. 2020
 Mahan, A. I. 2129
 Mahler, G. 2133
 Majer, H. 2027
 Major, D. 2040
 Majorana, Q. 2002
 Makin, S. M. 2088
 Malecki, J. 2098
 Manfredini, A. 2043
 Manning, J. R. 2087
 Margul, P. 2031
 Marion, J. B. 2057
 Mark, H. 2055
 Marko, H. 2127
 Markov, M. 2006
 Markowitz, S. S. 2050
 Marmo, F. F. 2169
 Marquet, M. 2142
 Marriott, R. 2009, 2069
 Marsden, P. L. 2068
 Marsh, R. E. 2081, 2155
 Marshall, S. 2027
 Marsocci, V. A. 2001
 Martelli, G. 2032
 Martin, W. 2144
 Marumori, T. 2044
 Maslen, V. W. 2008
 Mason, S. J. 2132
 Masse, J.-L. 2073
 Matsuda, H. 2117
 Matsukawa, Y. 2041
 Mattauch, J. 2046

- Matthews, J. H. 2056
 Mattoo, B. N. . . . 2074
 Mauldon, J. G. 2002
 Maunsell, C. D. 2175
 Maxwell, L. R. 2084
 Mayo, C. G. 2098
 Mazumdar, S. C. 2172
 Mazzi, F. 2080, 2121
 Medicus, G. 2119
 Megaw, H. D. . . . 2078
 Meksyn, D. 2017
 Mellor, D. P. . . . 2081
 Mendel, H. 2156
 Meneghetti, D. 2148
 Mercure, R. 2159
 Mescheriakov, M. G. 2042
 Meshcheriakov, M. G. 2035
 Mesnard, G. 2125
 Meunier, R. 2012
 Meyer, A. J. P. 2100
 Meyer, H. 2104
 Mezzanares, F. 2049
 Middendorf, W. H. 1999
 Mierzejewski, J. 2093
 Migeotte, M. 2159
 Mihailović, M. V. 2073
 Miles, P. A. 2151
 Miller, G. F. 1999
 Miller, L. G. 2053
 Miller, N. 2047
 Miller, R. C. 2111
 Miller, S. C. jr. 2159
 Miller, S. L. 2113
 Miller, W. 2116
 Miller, W. F. 2070
 Mills, F. E. 2042
 Mills, R. L. 2026
 Minaire, C. 2014
 Minami, S. 2008
 Mitchell, D. 2114
 Mitchell, E. W. J. 2066, 2112
 Mitchell, J. W. 2086
 Mitra, A. N. 2008, 2043
 Mitra, S. N. 2172
 Miyahara, A. 2076
 Miyake, S. 2079
 Miyatake, O. 2045
 Miyachi, T. 2112
 Mohler, F. L. 2074
 Moiseiwitsch, B. L. 2119
 Monforte, F. R. 2154
 Moon, P. B. 2035
 Moore, H. R. 2072
 Morawetz, C. S. 1999
 Moriya, T. 2104
 Morlock, G. 2019
 Morris, T. W. . . . 2042
 Morrison, G. C. 2057
 Morton, K. W. 2002
 Morton, W. T. 2057
 Mosch, A. D. du. . . . 2029
 Moser, C. 2074
 Moser, H. 2022, 2023
 Moskalenko, V. A. 2084
 Motizuki, K. . . . 2104
 Moussa, A. 2031, 2047
 Muel, B. 2076
 Müller, E. W. . . . 2093
 Müller, H. G. . . . 2106
 Müller, W. 2032
 Muirhead, H. . . . 2057
 Mullaly, R. F. . . . 2170
 Mullett, L. B. . . . 2034
 Muncey, R. W. 2022
 Munsch, M. 2116
 Murray, A. E. . . . 2136
 Murray, J. J. . . . 2050
 Murty, B. V. R. 2081
 Musson, Genon, R. . . . 2135
 Myers, H. P. 2149
 Myers, I. T. 2033
 Nagamiya, T. . . . 2104
 Nakagawa, M. . . . 2052
 Nakagawa, Y. . . . 2026
 Nakamura, Y. . . . 2126
 Nathans, R. 2153
 Naugle, J. E. 2067
 Naur, P. 2002
 Navascues, J. M. O. 2157
 Neddermeyer, S. H. 2099
 Neganov, B. S. 2042
 Nelson, L. S. 2143
 Nelson, R. C. 2116
 Nesbitt, E. A. . . . 2148
 Neumann, H. . . . 2037
 Neven, L. 2159
 Newman, L. W. J. . . . 2038
 Newman, R. C. 2096
 Newport, R. W. 2031
 Newton, R. G. 2063
 Ney, E. P. 2067
 Nichijima, K. . . . 2040
 Nickson, A. F. B. 2022
 Nicol, J. B. 2108
 Nicol, W. M. 2074
 Niemeck, F. . . . 2114
 Nierenberg, W. A. . . . 1999, 2046
 Nikol'skij, G. M. 2160, 2161
 Nishijima, K. . . . 2040
 Noaki, H. 2126
 Noon, J. H. 2066
 Nordberg, W. . . . 2176
 Nordling, C. . . . 2071
 Noyes, R. M. 2028
 Nye, J. F. 2086
 Oakes, G. 2018
 Oberst, H. 2092
 O'Brien, B. J. . . . 2066
 O'Connor, B. M. 2072
 Oeser, J. 2046
 Ogloblin, A. A. 2049
 Oka, T. 2076
 Okada, S. 2126
 Okamoto, K. . . . 2051
 Okkerse, B. 2088, 2113
 Okun, L. 2041
 Olkowsky, J. 2048, 2068, 2069
 Omholt, A. 2167
 Omnes, R. 2006
 Oneda, S. 2005, 2006
 Ôno, M. 2051
 Onyola, P. F. . . . 2091
 Oppenheim, U. 2138
 Orr, J. 2124
 Ortusl, J. 2126
 Osmond, W. P. 2153
 Otero, J. M. . . . 2157
 Otsuki, S. 2008
 Otto, J. 2022, 2023
 Owen, G. E. 2061
 Ozeroff, W. J. . . . 2037
 Pafomov, V. E. 2136
 Pallt, S. R. 2015
 Palmer, H. B. . . . 2017
 Panofsky, W. K. H. . . . 2063
 Papazian, H. A. 2112
 Papa, M. le 2054
 Papineau, A. . . . 2068
 Parjiskij, N. N. 2167
 Parker, R. 2115
 Parkinson, D. H. 2024
 Parkyn, D. G. . . . 2072
 Parravano, G. . . . 2025
 Patronis, E. T. jr. 2071
 Patterson, A. M. 2175
 Paul, W. 2114
 Pauling, L. 2155
 Pauthenet, R. . . . 2154
 Pearson, R. F. . . . 2149
 Pearson, S. 2086
 Peat, S. W. 2047
 Pedersen, K. . . . 2172
 Pen'kina, V. S. 2052
 Penoyer, R. F. 2153
 Penton, W. A. . . . 2173
 Pentz, M. J. 2076
 Pepinsky, R. . . . 2121
 Perez-Mendez, V. 2041
 Permingeat, F. 2080
 Perthel, R. 2149
 Perutz, M. F. . . . 2156
 Peski, Tinbergen, T. van 2100
 Petermann, A. . . . 2042
 Peters, J. 2152
 Peterson, V. Z. 2053
 Petukhov, V. A. 2036
 Peyssou, J. 2099
 Pfende, E. 2020
 Phillips, K. 2040
 Piatti, L. 2126
 Picht, J. 2143
 Pickart, S. J. 2084, 2153
 Pickavance, T. G. 2034
 Plekara, A. 2098
 Plesch, J. 2098, 2099
 Pike, J. N. 2140
 Piloty, H. 2000
 Pincherle, L. . . . 2111
 Pinnock, P. R. 2079
 Pitzer, K. S. . . . 2071
 Placzek, G. 1997, 2062
 Platzman, R. L. 2070
 Plaza, A. 2157
 Poll, J. D. 2089
 Polvanl, G. 1999
 Pomeranchuk, I. 2041, 2058
 Pontecorvo, B. 2035
 Pope, D. F. D. 2103
 Pope, J. H. 2174
 Pople, J. A. 2071
 Porter, G. 2028
 Powell, D. A. . . . 2103
 Powell, R. W. . . . 2025
 Prache, P. M. . . . 2153
 Pré, Miss S. du 2156
 Pressman, J. . . . 2169
 Pryor, J. H. 2118
 Putman, J. L. . . . 2064
 Putnum, T. M. 2050, 2060
 Quivy, R. 2064
 Rabinovich, M. S. 2036
 Radcliffe, J. M. 2111
 Radley, Sir G. . . . 1998
 Rado, G. T. 2152
 Radoslovich, E. W. 2078
 Radslewskij, W. W. 2163
 Rahm, D. C. 2042
 Ramachandran, G. N. 2079
 Ranc, G. 2097
 Randles, J. E. B. 2117
 Rao, K. L. 2133
 Raphael, M. S. 2002
 Rathmann, G. B. 2091
 Rau, R. R. 2042
 Raventhal, D. G. 2063
 Redheffer, R. . . . 2122
 Reese, R. M. 2074
 Reld, G. C. 2168

- Reijen, L. L. van . . . 2100
 Reiner, M. A. . . . 2012
 Rense, W. A. . . . 2159
 Reynolds, H. L. 2057
 Reynolds, M. B. 2088
 Rich, J. B. 2147
 Richard, C. D. . . . 2126
 Richard, J. 2126
 Richardson, E. G. 2024
 Richter, E. 2104
 Ringo, G. R. 2036
 Ritus, V. I. 2007
 Roberts, H. L. . . . 2075
 Roberts, L. M. . . . 2024
 Robertson, J. M. . . 2079, 2081
 Robineaux, R. . . . 2137
 Robinson, A. E. 2151
 Robinson, A. S. . . . 2002
 Robinson, P. L. . . . 2015
 Rösse, E. 2065
 Rollett, J. S. 2011, 2079
 Roos, C. E. 2053
 Rose, D. C. 2068
 Rose, D. J. 2113
 Rosen, L. 2050, 2060
 Rosenberg, H. M. 2026
 Ross, A. A. 2046, 2055
 Rossi, B. 2067
 Roth, P. I. 2091
 Roux, D. 2102
 Rowe, A. H. 2088
 Rowland, F. S. . . . 2050
 Rubbia, C. 2030
 Rubnow, S. I. 2129
 Runcorn, S. K. . . . 2164
 Runyan, W. R. . . . 2112
 Rustad, B. M. . . . 2056
 Rydbeck, O. E. H. . . . 2171
 Sachtler, W. M. H. . . . 2095
 Sahai, K. 2036
 Saic, F. C. † 1997
 Saint-James, D. 2085
 Salam, A. 2004
 Salmon, A. J. 2038
 Salzberg, B. 2116
 Salzman, G. 2043
 Samal, E. 2023
 Samolov, L. N. 2049
 Sato, M. 2040
 Savage, A. 2111
 Saxena, S. C. 2025
 Ščavničar, S. 2080
 Schaefer, W. 2140
 Schatz, P. N. 2155
 Schein, M. 2067
 Scheraga, H. A. 2155
 Scherb, F. 2067
 Scherer, P. C. . . . 2090
 Scherrer, P. 2123
 Schlosser, E.-G. 2028
 Schmid, G. 2090
 Schmidt, R. A. 2128
 Schmitz, A. 2154
 Schneider, C. J. . . . 2081
 Schneider, C. 2090
 Schönheit, E. 2033
 Schofield, P. 2071
 Schopper, H. 2088
 Schreckenbach, M. 2094
 Schulz, K. 2095
 Schulze, H. A. . . . 2106
 Schwarz, H. 2012
 Schwarzschild, A. 2056
 Schweitzer, J. 2126
 Scott, R. L. 2028
 Seager, J. S. 2097
 Seaton, M. J. 2009
 Seavey, M. H. . . . 2150
 Seavey, M. H. jr. . . . 2101
 Seay, G. E. 2017
 Seely, L. B. jr. 2017
 Seeman, N. 2068
 Segre, E. 2043
 Seguin, H. 2068
 Seiden, J. 2103
 Seidler, J. 2030
 Seidov, I. M. 2010
 Seitz, F. 2086
 Sekine, E. 2126
 Sellin, L.-E. 2074
 Semenov, N. N. 2034
 Sen, H. K. 2176
 Seppi, E. J. 2037, 2053
 Septier, A. 2035
 Sewernyj, A. B. 2160
 Shabudlin, A. F. 2042
 Shajn, G. A. 2165
 Sharpless, W. M. 2131
 Shaw, T. 2067
 Shembel, B. K. . . . 2034
 Sherr, R. 2068
 Shewakin, S. A. 2163
 Shibata, N. 2126
 Shirane, G. 2121
 Showers, R. M. . . . 2114
 Shugart, H. A. . . . 2046
 Shultz, A. R. 2091
 Sidhu, S. S. 2148
 Sidorov, V. A. . . . 2049
 Siegbahn, K. 2071
 Silverstein, E. A. 2060
 Sim, G. A. 2081
 Simon, Sir F. † 1997
 Simpson, F. B. 2063
 Simpson, O. D. . . . 2033
 Sims, A. L. 2012
 Sinelnikov, K. D. 2034
 Singer, S. F. 2067, 2163
 Singh, S. 2020
 Singletary, J. B. 2063
 Singwi, K. S. 2062
 Sinha, M. S. 2045
 Sitenko, A. G. . . . 2120
 Skarsgard, H. M. 2050
 Skinner, H. A. 2025
 Silfkin, L. 2088
 Smaller, B. 2101
 Smith, D. O. 2095
 Smith, E. 2087
 Smith, F. M. 2032
 Smith, J. H. 2062
 Smith, J. M. 2028
 Smith, J. V. 2080
 Smith, L. W. 2036
 Smith, R. L. 2174
 Smith, R. W. 2145
 Snider, J. L. 2108
 Snook, J.-L. 2012
 Snyder, T. 2062
 Sokolowski, E. . . . 2071
 Solis, M. 2156
 Spangenberg, K. 2014
 Spedding, F. H. 2026
 Spence, R. D. 2086
 Spengler, H. 2118
 Spohr, D. A. 2105
 Sprackling, M. T. 2086
 Srivastava, B. N. 2025
 Standley, K. J. . . . 2152
 Stanley, E. 2078
 Staub, H. H. 2046
 Stearns, M. 2041
 Stearns, M. B. . . . 2041
 Steel, G. 2075
 Steel, W. H. 1997, 1999
 Steele, M. C. 2114
 Stegmüller, F. 2145
 Stehling, K. R. . . . 2002
 Steinemann, A. 2123
 Steininger, D. H. 2017
 Stelter, J. 2020
 Stepanov, B. M. 2034
 Stewart, A. B. 2119
 Stiles, W. S. 2157
 Stöber, W. 2094
 Stokes, A. R. 2078
 Stone, A. P. 1999
 Strassmann, F. . . . 2052
 Stroud, W. G. 2176
 Stuart, F. 2159
 Stuart-Monteith, G. 2116
 Stueckelberg, E. C. G. 2005
 Suekane, S. 2044
 Suess, H. E. 2033
 Suhl, H. 2150
 Suhrmann, R. 2095
 Sumner, J. A. 1997
 Sundaresan, M. K. 2008
 Surma, M. 2098
 Sutarja, G. C. . . . 2091
 Suura, H. 2042, 2064
 Swanekamp, F. W. 2154
 Swanson, D. W. 2139
 Swensson, J. 2159
 Sykes, M. F. 2081
 Symon, K. R. 2034
 Tait, R. I. 2024
 Takács, L. 1999
 Takahashi, M. 2126
 Takahashi, Y. 2051
 Takeo, M. 2073
 Tallini, B. 2032
 Talmi, I. 2045
 Talwar, S. P. 2164
 Tamagaki, R. 2008
 Tamm, J. 2156
 Taneda, S. 2016
 Tannenwald, P. E. . . 2101, 2150
 Tarumov, E. Z. . . . 2052
 Tasman, H. A. . . . 2080
 Taustfest, G. W. . . 2063
 Taylor, D. 2158
 Taylor, K. N. R. . . . 2146
 Teale, R. W. 2099
 Tebble, R. S. 2099
 Temkin, M. I. 2028
 Temmer, G. M. . . . 2055
 Teplov, I. B. 2061
 Terres, E. 2019
 Terwilliger, K. M. 2034
 Te-Tchao, O. 2147
 Thieberger, R. . . . 2056
 Thien-Chi, N. 2126
 Thom, H. 2156
 Thomas, L. A. 2124
 Thomas, R. N. 2160
 Thomas, W. 2022, 2023
 Thompson, H. W. 2075
 Thompson, J. S. 2020
 Thorndike, A. M. 2042
 Thornton, B. S. 2137
 Thornton, J. D. 2038
 Thuro, G. 2032
 Tierney, J. W. 2028
 Tits, T. 2003
 Todd, C. D. 2117
 Tolpygo, K. R. . . . 2083
 Tomboulia, D. H. 2114
 Tombs, N. C. 2151
 Tomizuka, C. T. 2087, 2088

- Tomlinson, T. B. 2125
 Torelli, G. 2030
 Tosi, M. P. 2081
 Tousey, R. 2096
 Tousset, J. 2047
 Toyama, M. 2045
 Traber, H. A. 2137
 Treder, H. 2002
 Treuhaff, M. A. 2132
 Trotter, I. F. 2156
 Truckenbrodt, E. 2017
 Tschucharev, B. M. 2158
 Tsytovich, T. N. 2040
 Tucker, M. J. 2011
 Tuihasi, S. 2115
 Ubbelohde, A. R. 2027, 2082, 2124
 Uhlein, E. 1998
 Ultert, L. G. van .. 2154
 Ullrich, C. 2140
 Unal, B. 2003
 Urey, H. C. 2162, 2166
 Uritskii, Z. I. 2083
 Uyeda, R. 2079
 Uzan, R. 2125
 Valkenburg, M. E. van .. 2020
 Varley, J. H. O. 2119
 Vasilieff, H. D. 2109
 Vassilian, M. 2135
 Ventura, J. 2156
 Vergnoux, A.-M. 2138
 Vernon, F. L. jr. 2129
 Viervoll, H. 2079
 Vinen, W. F. 2089
 Vis, V. A. 2095
 Visvanathan, S. 2062
 Vlasov, N. A. 2049
 Vogan, E. L. 2168
 Vos, A. 2080
 Voss, R. G. P. 2061
 Vousden, P. 2120
 Vucht, J. H. N. van 2147
 Vzorov, I. K. 2042
 Wachtel, M. M. 2080
 Waddington, G. 2023
 Wakasa, A. 2005, 2006
 Walch, Mme F. 2143
 Waldmann, L. 2046
 Walker, L. R. 2101
 Walkinshaw, W. 2034
 Wallis, G. 2110
 Walsh, J. R. 2176
 Wanlek, R. W. 2114
 Ward, J. Y. 1999
 Warnecke, R. 2125
 Warschauer, D. M. 2114
 Waser, J. 2079
 Watanabe, K. 2169
 Watari, W. 2008
 Watkins, J. 1998, 2151
 Watson, J. H. L. 2097
 Watson, Munro, C. N. 2036
 Way, K. 2046
 Webber, R. T. 2105, 2106
 Wedepohl, P. T. 2112
 Wehnelt, A. 1997
 Weinberg, A. M. 2036
 Weitzsch, F. 2116
 Welch, A. J. E. 2151
 Wells, A. F. 2081
 Westrum, E. F. jr. 2025
 Wetherell, A. M. 2064
 Wheatley, P. J. 2081
 Wheeler, J. A. 2053
 Wheelon, A. D. 2172
 Whinnery, J. R. 2134
 White, F. A. 2053
 White, M. L. 2173, 2176
 Whitehead, J. D. 2159, 2171
 Whiteley, K. S. 2117
 Whittaker, E. J. W. 2079
 Whittemore, W. L. 2042
 Wichmann, E. H. 2042
 Wiebenga, E. H. 2080
 Wiegand, C. 2043
 Wigner, E. P. 2062
 Wilg, E. O. 2053
 Wijn, H. P. J. 2154
 Wilhelmsson, H. 2171
 Wilhelm, W. 2043
 Wilkins, J. J. 2034
 Wilkinson, D. H. 2051
 Williams, P. R. 2031
 Williams, R. L. 2087
 Williams, W. S. C. 2041
 Willis, W. J. 2042
 Wilson, H. W. 2046
 Wilson, J. G. 2068
 Wilson, R. 2061
 Winckler, J. R. 2068
 Witkewitsch, W. W. 2158, 2160
 Wolfe, R. 2146
 Wolfendale, A. W. 2065
 Wolfenstein, L. 2058
 Wolfgang, R. 2039
 Wolsky, S. P. 2112
 Wood, D. E. 2063
 Woods, J. 2146
 Woodward, L. A. 2075
 Wooster, W. A. 2079
 Worcester, J. L. 2046
 Wormald, J. R. 2064
 Wrabetz, K. 2119
 Wright, D. A. 2126
 Wright, F. H. 2019
 Wunderlich, J. A. 2081
 Wyly, L. D. 2071
 Wynne, C. G. 2140
 Wyszecki, G. 2157
 Yagoda, H. 2067
 Yakel, H. L. jr. 2155
 Yamamoto, A. 2044
 Yamazaki, K. 2083
 Yasaki, T. 2041
 Yates, B. 2024
 Yazawa, K. M. 2126
 Yennie, D. R. 2064
 Yockey, H. P. 2030
 Yoshida, S. 2126
 Yoshiki, H. 2068
 Yoshizawa, Y. 2045
 Young, O. B. 2032
 Youtz, B. L. 2036
 Yuasa, T. 2031
 Yunta, J. 2157
 Zago, G. 2065
 Zatzick, M. R. 2175
 Zeldits, P. M. 2034
 Zeiger, H. J. 2113
 Zelmanov, I. L. 2034
 Ziering, S. 2016
 Zinoviev, L. P. 2036
 Zrellov, V. P. 2042
 Zuchelli, A. J. 2072
 Zucker, A. 2057
 Zussman, J. 2081
 Zwaka, W. 2013

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bisher sind folgende Registerhefte erschienen:

von Band 29 (1950)	DM 34.—
Band 30 (1951)	DM 34.—
Band 31 (1952)	DM 34.—
Band 32 (1953)	DM 34.—
Band 33 (1954)	DM 34.—
Band 34 (1955)	DM 34.—
Band 35 (1956)	DM 34.—

Die Registerhefte enthalten:

Liste der Mitarbeiter
Verzeichnis der referierten Zeitschriften
Stoffgliederung
Alphabetisches Namenregister

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN
BRAUNSCHWEIG